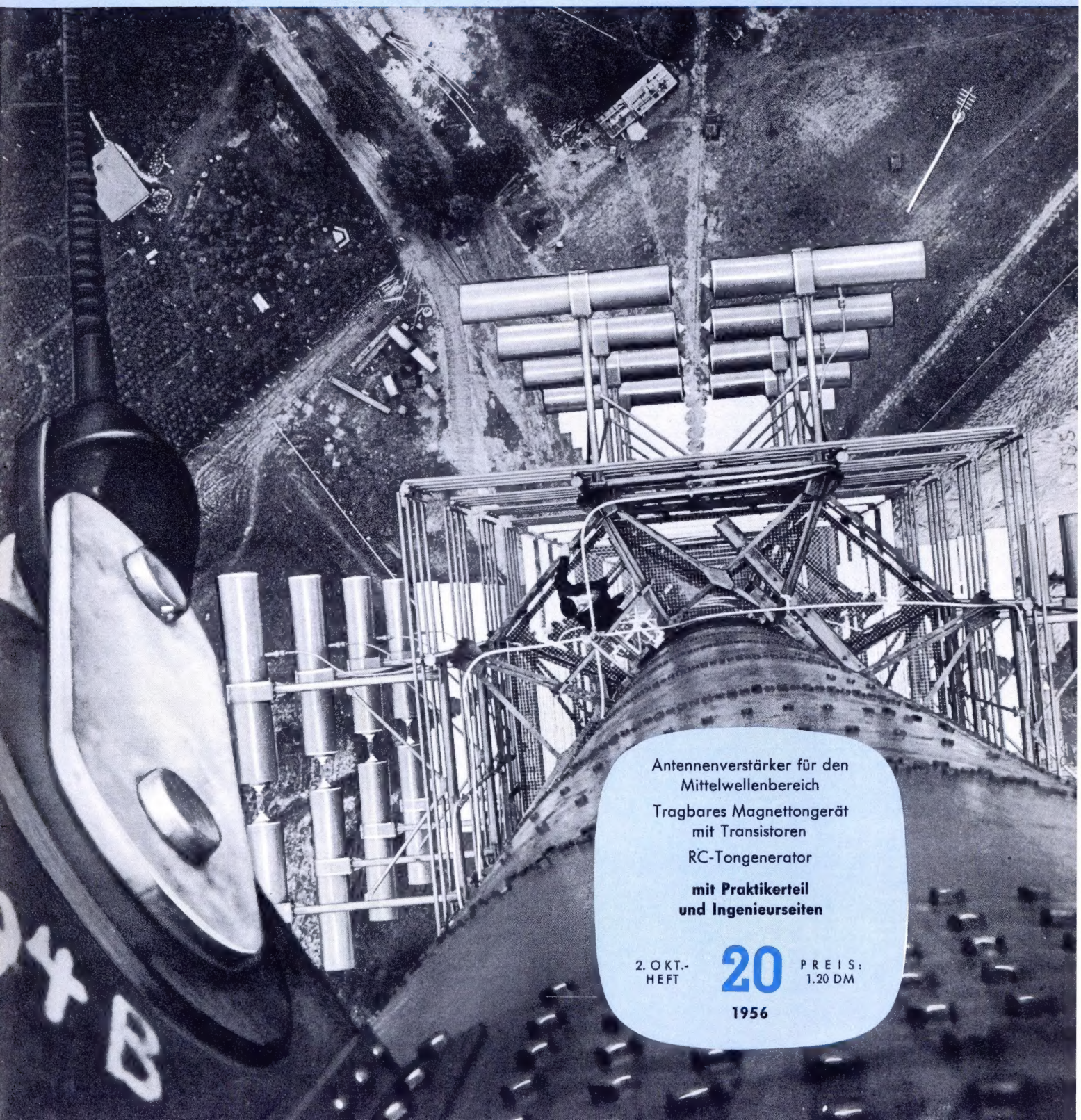
Postversandort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Antennenverstärker für den Mittelwellenbereich

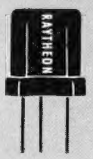
Tragbares Magnettongerät mit Transistoren

RC-Tongenerator

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. OKT.-HEFT **20** 1956

PREIS: 1.20 DM

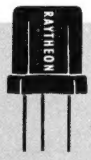


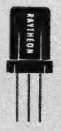
HF-TRANSISTOREN FÜR RUNDFUNKGERÄTE

Type	Grenzfrequenz MHz	Zf-Verstärkg. bei 460 kHz	Mischverstärkg.
2N111	3		22
2N112	5		25
CK766	10		27
2N111A	3	28	
2N112A	5	29	
CK766A	10	30	

NIEDERFREQUENZ TRANSISTOREN

Type	Verstärkungsfaktor	Grenzfrequenz MHz
2N63	22	0.6
2N64	45	0.8
2N65	90	1.2
2N106	45	0.8
2N130	22	0.6
2N131	45	0.8
2N132	90	1.2
2N133	45	0.8





RAYTHEON

TRANSISTOREN

Gleichmäßige technische Daten und hohe Güte durch Serienfertigung und Spezial-Legierungs-Verfahren

Gleichzeitig weisen wir darauf hin, daß Transistor CK751 zum Preis von DM 11.40 lieferbar ist.

NF-AUSGANGS-TRANSISTOREN

Type	Gegentaktschaltung	
	Ausg.-leistung	Klirrfaktor %
2N138	100 mW	6
CK751	500 mW	8

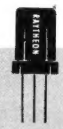
SCHALT-TRANSISTOREN

Type	Grenzfrequenz MHz	Umschaltzeit µ sec.
2N113	10	0,1
2N114	20	0,05

SYMMETRIE-TRANSISTOREN

Type	Stromverstärkungsfaktor	
CK870	10	10[1])
CK871	15	15[1])

[1]) Emitter und Kollektor vertauscht



TEMPERATURFESTE SILIZIUM-TRANSISTOREN

Type	Basis-Widerstand kΩ	Kollekt.-Widerstand kΩ
CK790	1,2	500
CK791	1,4	500
CK793	1,3	500

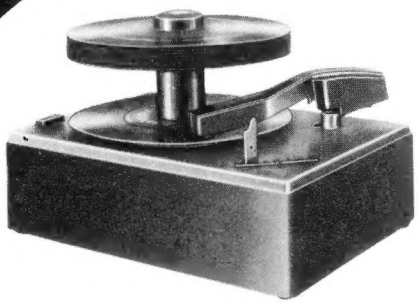
INTRACO

Groß- und Außenhandelsgesellschaft m. b. H.

München 15
Landwehrstraße 3
Telefon 55461

ALLES VOLLKOMMENE IST EINFACH

HARTING



Tischmodell »HARTING 45«

für 12 Schallplatten, 17 cm ⌀ **79,50 DM**

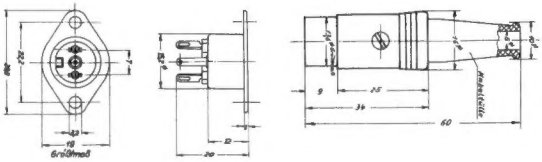
Auch als Chassis lieferbar

WILHELM HARTING

ESPELKAMP-MITTWALD (WESTF.)

PHONO-GERÄTE · TONBANDGERÄTE

METROFUNK NEUHEITEN



ZWERGSTECKER u. DIODENBUCHSEN

Alle Metallteile aus Messing vern., Kontaktteile stark versilbert Stecker mit Gummitülle für Kabelanschluß bis 5 mm ⌀

Best.-Nr.	Polzahl	1 Satz kpl. DM
3311	2 + Erde	2,40
3312	3 + Erde	2,60
3313	4 + Erde	2,80
3314	5 + Erde	3,–

Preisliste gratis

Sofort lieferbar durch

METROFUNK G.m.b.H.

Berlin W 35 (amerik. Sektor)
Potsdamer Straße 130 · Tel.: 24 38 44
Fernschreiber: 018 4098

KURZ UND ULTRAKURZ

Deutsche Industrie-Ausstellung in Berlin. Neben dem gesamten Programm an Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie Tonbandgeräten zeigte Grundig 20 verschiedene Typen von Meßgeräten für Entwicklung, Fertigung und Service. Saba führte den bereits in Stuttgart gezeigten Heimprojektor „Schauinsland" vor, der das Bild auf eine 1,60 m breite Kino-Leinwand entwirft. Kommerzielle Sender und Empfänger, Peilanlagen, Funksprech- und Radargeräte, Rundfunk- und Spezialröhren stellte Telefunken aus. Die Valvo GmbH zeigte einen Querschnitt durch ihr gesamtes Spezialröhrenprogramm, darunter neue Relaisröhren, Thyratrons sowie Radar-Bildröhren und ferner neue Miniatur-Elektrolytkondensatoren und Ovallautsprecher.

Die Funkindustrie auf der Photokina. Auf dieser bedeutenden Fachschau der Photo-Industrie (29. 9. bis 7. 10. 56 in Köln) führte Grundig die Fernsehanlage „Fernauge" vor. Die Kamera war mit einem fernbedienten Schwenk- und Neigekopf sowie einer Variooptik mit stetig veränderlicher Brennweite ausgerüstet. Für Schmalfilmer waren Synchronisiereinrichtungen zu den Grundig-Tonbandgeräten zu sehen. Siemens & Halske stellte Filmtheater-Tonanlagen nach dem Bausteinprinzip aus. Die neuen Magnetton-Abtastanlagen lassen sich später zu Stereofonie-Anlagen ausbauen. Bei den Siemens-Kinolautsprechern wurde als neuestes Bauelement die *akustische Linse* gezeigt, mit der Schall gesammelt oder zerstört werden kann. Ferner wurde eine induktive Schwerhörigenanlage für Kinotheater vorgeführt. Ähnliche Einrichtungen dienen auch zur lautlosen Kommandoübermittlung in Film- und Fernsehstudios. Telefunken stellte gemeinsam mit Frieseke & Hoepfner Tonfilmanlagen für Magnetton aus. Für 8-mm-Tonfilmprojektoren der Firmen Agfa sowie Niezoldi & Krämer liefert Telefunken lippensynchrone Magnettonzusätze. Ein neues sehr eindrucksvolles Filmverfahren wurde, zum ersten Male in Europa, von Philips vorgeführt. Hierzu wird ein 70 mm breiter Film, der gleichzeitig sechs Magnettonspuren trägt, verwendet. Die eigens für dieses Verfahren konstruierte Kinomaschine projiziert das Bild auf eine gekrümmte, sehr breite und hohe Leinwand. In Verbindung mit dem durch sechs Kanäle gesteuerten Stereo-Ton entsteht dadurch eine äußerst effektvolle Illusion der unmittelbaren Beteiligung am Geschehen. Der Philips-Projektor für dieses „Todd-AO-Verfahren" eignet sich außerdem für alle übrigen Lichtton- und Magnettonfilme.

Schallplattenproduktion steigt an. Im ersten Halbjahr 1956 wurden im Bundesgebiet über 14 Millionen Schallplatten hergestellt, das sind 15% mehr als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Dabei erhöhte sich der Anteil der 45er-Platten von 19,5 % (1955) auf 39 % (1956).

Großlautsprecheranlage aus serienmäßigen Geräten. Für die Schlußkundgebung des Deutschen Katholikentages in Köln wurde von Philips eine Großübertragungsanlage für 800 000 Personen mit serienmäßigen Verstärkern und Schallgruppen aufgebaut. Sie bestand aus insgesamt 15 Schallgruppen zu 60 W, zwei Schallgruppen zu 36 W und 15 Reflex-Trichterlautsprechern zu je 10 W. Die Sprechleistung lieferten mehrere 750-W-Endverstärker. Zahlreiche Mikrofone konnten mit Hilfe von Transistor-Mischpulten eingeblendet werden.

Nach dem Erdsatellit der Mondsatellit. Die britische Interplanetarische Gesellschaft beschäftigt sich mit dem Plan eines künstlichen ferngelenkten Flugkörpers, der den Mond umkreisen und mit Hilfe eines Funksenders Angaben über die Verhältnisse auf der Mondoberfläche ausstrahlen soll. Der geplante Satellit hat bereits einen klangvollen Namen erhalten, nämlich *Migrant*, gebildet aus „moon, instrumentet, guidet rocket and notifying transmitter" (Mond, mit Instrumenten ausgerüstet, ferngelenkter Flugkörper und Übermittlungssender); Migrant heißt aber gleichzeitig *Wanderer*.

Radargeräte billiger. Die englische Firma Kelvin & Hughes Ltd. liefert ein neues verbessertes Schiffsradargerät mit einer Preissenkung von 44% gegenüber dem vorhergehenden Typ. Für die deutsche Seeschiffahrt wird das Gerät über die Firma Elna GmbH, Hamburg, zu 14 000 DM angeboten. Bei diesem Preis dürfte es auch für Küsten- und Flußschiffahrt interessant werden.

Der internationale **Seenotruf SOS** entstand vor 50 Jahren am 3. Okt. 1906 auf der heute längst vergessenen Berliner Seefunkkonferenz, auf der die deutsche Telefunken- und die britische Marconi-Gesellschaft den später von 27 Ländern ratifizierten Seefunkvertrag aushandelten.

Die Bundespost wird zunächst in München neue hochempfindliche **Suchgeräte für Schwarz-Fernseher** in Betrieb nehmen. ✱ Die **Flackereinrichtung in Polizei-Funkwagen** schaltet selbsttätig abwechselnd auf zwei verschiedene Empfangsfrequenzen um. Der Empfänger ist also ständig über zwei Zentralen zu erreichen (Telefunken). ✱ 326 000 **tragbare Koffer-Fernsehempfänger** wurden im ersten Halbjahr 1956 in USA hergestellt. ✱ Die britische Post hat die **Hauptstation Rugby** um 28 Seitenbandsender mit je 30-kW-Seitenbandleistung erweitert. ✱ München bringt im Deutschen Fernsehen unter **Verwendung eines Fernseh-Teleskops** mit 1000facher Vergrößerung eine Sendereihe „Wenn der Himmel klar ist . . .". ✱ Der Deutschlandsender strahlt jeden Montag um 23.05 Vorlesungen namhafter Wissenschaftler zur **Einführung in die Kernphysik** aus.

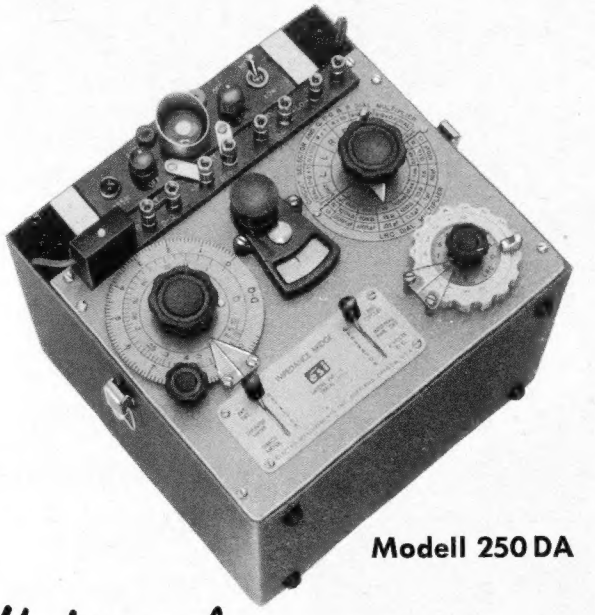
Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Oktober 1956

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	12 829 996	(+ 20 894)	482 602	(+ 20 488)
Westberlin	784 034	(+ 1 238)	21 582	(+ 895)
zusammen	13 614 030	(+ 22 132)	504 184	(+ 21 383)

Unser Titelbild: **Dieser interessante Blick nach unten ergibt sich vom Fußpunkt der UKW-Antenne auf dem Mast des neuen Fernsehsenders Bremen/Oldenburg (vgl. Seite 840). Aufn.: Hans Müller, Hamburg**

esi

ELEKTRO-MEASUREMENTS, Inc.



Modell 250 DA

Universal-Impedanzbrücke

Eine Tonfrequenzbrücke für die direkte Messung von Widerstand, Kapazität und Induktivität in einem weiten Größenbereich. Messbereiche: Widerstand 0 – 12 Megohm, Kapazität: 0 – 1200 µF, Induktivität: 0 – 1200 Hy, Genauigkeit: Widerstand, ± (0,1 % + 1 Skalenteil), Kapazität ± (0,25 % + 1 Skalenteil), Induktivität ± (0,9 % + 1 Skalenteil). Generator und Anzeigegerät: eingebauter Generator für Gleich- und Wechselspannung. Arbeitsfrequenz bei Wechselspannung 1 KHz (100 Hz bis 10 KHz mit zusätzlichen einsteckbaren Netzwerken). Stromversorgung: 115 oder 230 Volt. 50-60 Hz. Preis: $ 495.– FOB Portland Oregon. Eine batteriegespeiste Ausführungsform ist ebenso erhältlich.

Ebenfalls u. a. lieferbar:

DEKATISCHE SPANNUNGSTEILER

KAPAZITÄTSBRÜCKEN

VERGLEICHSBRÜCKEN

POTENTIOMETER

Nähere Daten stehen auf Wunsch zur Verfügung.

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59, Groß-Nabas-Str. 11, Telef.: 46277, Telegr.: Elektradimex

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Nochmals: Zerhacker-Beschädigung während des Anlassens und ihre Vermeidung

FUNKSCHAU 1956, Heft 5, Seite 180, und Heft 13, Seite 518

Herr Manske hat in seinem Beitrag sehr gut zum Ausdruck gebracht, wie die Beschädigungen auftreten. Um sie zu vermeiden, soll der Zerhacker (somit der Auto-Super) während des Anlassens abgeschaltet werden. Gegen das automatische Abschalten mit Hilfe eines Ruhestrom-Relais, das einen Betrieb des Auto-Empfängers während des Anlassens verhindern soll, hat Herr H. K. mit Recht seine Bedenken geltend gemacht. Auf rein theoretischer Basis will Herr K. dadurch Abhilfe schaffen, daß er ein geeignetes Relais in Reihe zum Anlasser schalten will. Bedenkt man aber bei diesem Vorschlag, daß das Anlasserkabel einen Querschnitt von 50 mm² (je nach Anlasser und Länge der Leitung) haben kann, so dürfte man hier vor einem schwierigen Problem stehen.

Damit wäre das Thema „Vermeidung von Zerhacker-Beschädigungen" völlig verpatzt.

Die Kraftfahrzeug-Industrie hat aber durch sogenannte Zündanlaßschalter bereits Vorsorge getroffen. Mit dem Sicherheitsschlüssel dieses Schalters werden in Stellung 1 die Zündung und der Tagesverbraucher eingeschaltet (wie bisher), und in Stellung 2 wird der Anlasser betätigt, wobei aber gleichzeitig der Zerhacker (Schalterklemme R) abgeschaltet wird. Der Schalter geht von Stellung 2 selbsttätig in Stellung 1 zurück. Der Zerhacker bekommt also während des Anlassens keinen Strom, und der Anlasser erhält den vollen Betriebsstrom. Es werden dadurch zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen.

Auch bei Diesel-Fahrzeugen findet man heute schon Schalter, die das Ausschalten des Zerhackers während des Anlassens berücksichtigen. Die 2,5- und 3-t-Lastwagentypen der Firma Hanomag haben gleichzeitig mit der Einführung der Blinklichtanlage den neuen Glühanlaßschalter aufgenommen, der diese Eigenschaften aufweist.

Für einen nachträglichen Einbau sind diese Schalter durchaus geeignet. Bezugsquellen für den Zündanlaßschalter können von den Herstellerfirmen Franz Kirsten, Bingerbrück, und Leopold Kostal, Lüdenscheid i. W., eingeholt werden, falls der Autozubehör-Handel diese Schalter nicht greifbar hat.

Ing. E. E., Hannover-S

Überreichweiten auf UKW

FUNKSCHAU 1956, Heft 15, Seite 616

Ich möchte Ihnen mitteilen, daß die im Leserbrief von G. B., Treysa, erwähnten drei italienischen UKW-Sender zur selben Zeit und unter denselben Bedingungen auch hier an der dänischen Grenze zu empfangen waren. Zeitweise übertraf die Feldstärke sogar die nahegelegener Bezirkssender. Hier ist auch öfters eine östliche UKW-Station (Tschechoslowakei oder Ungarn) zu empfangen. *A. P., Achdrup*

Zurückkommend auf die Ausführungen in FUNKSCHAU 1956, Heft 15, Seit 616, möchte ich zu dem Bericht Ihres Lesers aus Treysa ergänzend mitteilen, daß ich ebenfalls am 2. Juli dieses Jahres in der Zeit von 15 bis 16 Uhr MEZ folgende italienische Sender mit sehr großer Lautstärke empfangen habe: Kanal 34 ca. 97,2 MHz, Kanal 37 ca. 98,0 MHz mit Nachrichten und Wetterbericht (vielleicht Palermo), Kanal 15...16 ca. 91,7 MHz mit Konzert.

Da die empfangenen Sender nicht genau festzustellen waren, gab ich meinen Bericht an Radio Roma in Rom. Aus Italien habe ich bis heute noch keine Bestätigung meiner Karte erhalten. *L. D., Aachen*

Ein interessanter Röhrenfehler

FUNKSCHAU 1956, Heft 16, Seite 660

Ich habe die gleiche Beobachtung wie der Leser R. M., Leverkusen, gemacht. Der beschriebene Fehler an der Röhre EL 41 ist nicht so sehr selten. Nach meinen Erfahrungen tritt er häufig dann auf, wenn das Gerät in der Küche steht und Temperaturschwankungen und Kochdunst ausgesetzt ist. Mit Schmirgelleinen oder einem kleinen Schleifstein, wie ich ihn besitze, ist der Fehler mühelos zu beseitigen. *E. S., St. Ingbert/Saar*

*

Ein ganz neuer Gesichtspunkt zu der Diskussion um die leitenden Schichten am Sockel der Röhre EL 41 ergibt sich durch die nachstehende Zuschrift.

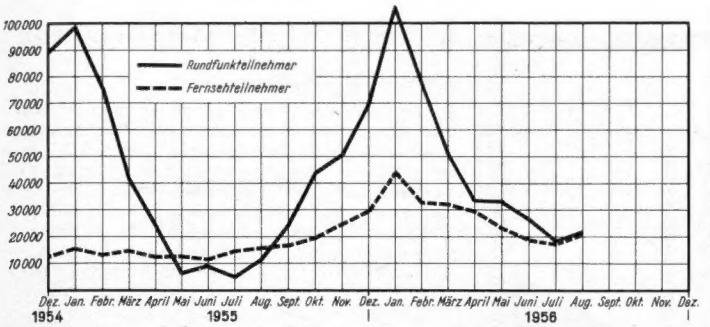
Zu diesem Artikel möchte ich – der ich persönlich aufgedampfte und aufgebrannte Schichten mehrmals entfernt habe – folgendes bemerken:

Ich konnte eine solche leitende Schicht am Sockel der Röhre EL 41 immer nur feststellen, wenn Hartpapier-Röhrenfassungen im Gerät verwendet waren, nicht dagegen bei Keramikfassungen. Ich folgere daraus, daß stark erhitztes Hartpapier Stoffe absondert, die sich wie Teer am Unterteil des Röhrensockels niederschlagen. Durch die entstehenden größeren Temperaturen brennen sie zu einer kohleartigen Schicht zusammen, greifen gleichzeitig die versilberten Sockelstifte der Röhren an und führen somit den Schluß herbei. Deshalb ist zu empfehlen, für die Fassungen von Röhrensystemen mit starker Wärmeabgabe absonderungsfreies Material, wie Keramik mit Glasurüberzug, zu benutzen. *G. K., Bad Sooden*

Zur Zählung von Schwingkreisen und Röhren

Ich bin mit Ihrem Vorschlag „Zur Zählung von Schwingkreisen und Röhren" im Leitartikel der FUNKSCHAU 1956, Heft 15, sehr zufrieden. Wenn dieser Vorschlag nicht angenommen wird, dann kann man sagen, daß der Normenausschuß den Teufel mit Beelzebub austreiben will und die ganze Sache noch verrückter wird.

Nur eines möchte ich noch vorschlagen, nämlich daß bei der Zählung der Röhren der Netzteil vollständig unberücksichtigt bleibt. Der Netzteil ist doch nur eine reine Umformerstation, die dem Gerät lediglich die Betriebsspannungen zu liefern hat. *O. J., Preetz*



Monatliche Zunahme der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer bis September 1956. Nach dem Tiefstand im Urlaubsmonat Juli, der jedoch etwas günstiger als im Vorjahre lag, zeichnet sich bereits wieder der normalerweise bis zum Januar anhaltende Anstieg ab.

Die FUNKSCHAU in Australien

Die Sendung mit den bisher erschienenen FUNKSCHAU-Heften habe ich erhalten. Es freut mich sehr, daß Ihre Zeitschrift auch heute noch das ist, was sie schon vor Jahren war, ein unentbehrliches Hilfsmittel für jeden Techniker. Obwohl man hier in der Rundfunk- und Fernseh-Technik um Jahre zurück ist, bin ich doch froh, gerade durch die FUNKSCHAU mit der raschen technischen Entwicklung in Deutschland Schritt halten zu können. Daß mir dieser Vorteil hier in Australien besonders zugute kommt, können Sie sich denken. *E. Kl., South-Perth (Australien)*

... und in Schweden

Ihrer Zeitschrift wird auch hier großes Interesse entgegengebracht. Ich verleihe regelmäßig die Hefte an meine schwedischen Kollegen. Die Berichte sind sehr verständlich geschrieben und können somit den schwedischen Technikern gut übersetzt werden. *E. W., Motala-Varamobaden (Schweden)*

Funktechnische Fachliteratur

Taxliste 1956/57

Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunkgeräte. Bearbeitet von Heinrich Döpke, Karl Tetzner und Dipl.-Ing. Herward Wisbar in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- u. Fernseh-Fachverband e. V. 34 Seiten. 4. Ausgabe 1956/57. Kartoniert 3.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Die „Taxliste" ist in den letzten vier Jahren bei den Rundfunkhändlern in Stadt und Land zu einem festen Begriff geworden. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband haben drei bewährte Fachleute auf Grund der ehemaligen Empfänger - Bruttopreise den Wert gebrauchter Geräte errechnet und für alle seit 1948/49 herausgekommenen Typen der deutschen Industrie zusammengestellt. Eine Tabelle bietet darüber hinaus Anhaltspunkte für die Bewertung noch älterer Modelle, und zwar zurück bis zum Baujahr 1934. In die vorliegende vierte Ausgabe wurden die Geräte des Jahrganges 1954/55 neu aufgenommen, die zurückliegenden Jahrgänge weiter ergänzt und auf den heutigen Wert umgerechnet. Die Liste bildet für den Händler eine unentbehrliche Arbeitshilfe, wenn es gilt, eine gerechte Bewertung für Altgeräte zu finden. —ne

Empfängerschaltungen der Radio-Industrie, Band IX

Zusammengestellt von Ing. Heinz Lange und Ing. Heinz K. Nowisch, 3. Auflage. 480 Seiten. Preis: 12 DM. Fachbuchverlag Leipzig.

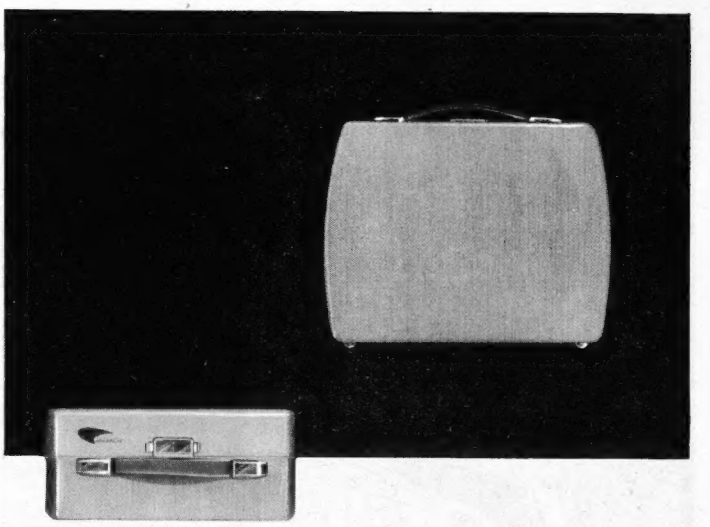
Dieses Buch bildet den neunten Band einer Schaltbildersammlung mit den Firmen *Telefunken, Tonfunk, Waldschmidt, Wandel, Wega, Willisen, Wöbbe* der Jahrgänge 1945 bis z. T. 1952. Gerade für diese vor dem Übergang zum UKW-Empfänger liegende Zeit fehlen aber vielfach die Schaltungsunterlagen, so daß denen, die sich um die Instandsetzung dieser alten Geräte bemühen, eine gute Hilfe geboten wird. Die Schaltbilder sind sauber und einheitlich gezeichnet und mit den Werten der Widerstände und Kondensatoren versehen.

IVW meldet:

Sämtliche Werbungsmittler und Werbeagenturen sind IVW-Mitglieder

Verhandlungen zwischen der IVW und dem ADW-Verband Deutscher Werbungsmittler und Werbeagenturen e. V., die auf einen Beschluß in der Hauptversammlung dieses Verbandes im Mai 1956 zurückgehen, haben jetzt zu dem Ergebnis geführt, daß sämtliche ADW-Mitglieder die Mitgliedschaft bei der IVW erwerben. Damit gehören der IVW alle Werbungsmittler und Werbeagenturen an, die in den beiden maßgeblichen Fachverbänden, der ADW-Verband Deutscher Werbungsmittler und Werbeagenturen e. V. und der Gesellschaft Werbeagenturen (GWA), organisiert sind.

Alle Werbungsmittler und Werbeagenturen, die Mitglieder der IVW sind, erhalten laufend die IVW-Auflagenliste. Sie werden sie ihrer Beratungstätigkeit automatisch zugrunde legen. Damit ist auch ein alter Wunsch der Verleger erfüllt, der dahin ging, daß ihre Bereitschaft, sich der IVW-Prüfung zu unterstellen und die damit verbundenen finanziellen Opfer zu bringen, bei den Werbungtreibenden entsprechende Beachtung und Berücksichtigung finden möge. Die Kenntnis der IVW-Auflagenzahlen gelangt nun über jeden Werbungsmittler und jede Werbeagentur an eine ganze Reihe von Betrieben des Handels und der Industrie, d. h. die Wirkung vervielfacht sich. Es darf angenommen werden, daß die der IVW noch nicht angeschlossenen Verlage, vor allem von Fachzeitschriften, sich nunmehr veranlaßt sehen werden, ihr Verhältnis zur IVW erneut zu überprüfen und den Anschluß ihrer Organe an die IVW zu vollziehen. Die FUNKSCHAU gehört seit Jahren der IVW an.



Wir stellen DUAL-party vor!

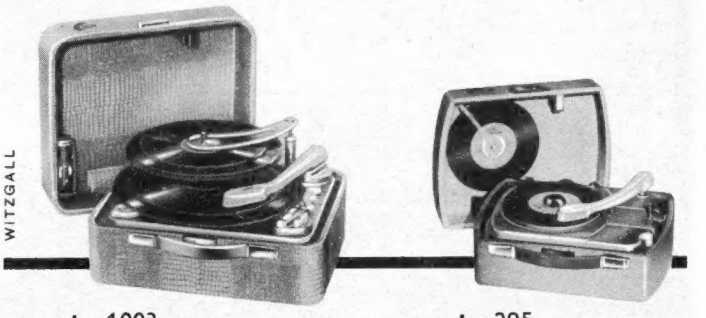
Der Plattenwechsler DUAL 1003 hat das Vertrauen der Schallplattenfreunde gewonnen. Wir machten Sie mit seinen vorzüglichen Eigenschaften genau bekannt.
Diesen bewährten Plattenwechsler und den modernen, kleinen Plattenspieler DUAL 295 liefern wir jetzt auch in eleganten Koffergehäusen, die in Hannover große Bewunderung fanden und Ihnen nun den Verkauf leicht machen:

DUAL-party 1003: Phonokoffer in grün Kroko mit dem Plattenwechsler, der alle Vorzüge in sich vereinigt: zuverlässig, klangvollendet, vielseitig. Mit höchstem Bedienungskomfort, wie Dreitasten-Aggregat, automatischer Saphireinstellung, Pausen- und Wiederholungsschaltung, Synchronlauf, Plattenlift und vielem anderen. Preis: DM 215.—

Dual party

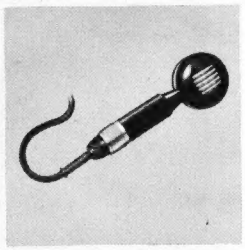
DUAL-party 295: Kleiner Koffer mit viertourigem Plattenspieler — 16, 33, 45, 78 U/min. — für alle Schallplatten bis 30 cm ⌀. In verschiedenfarbigen Bastnarben-Überzügen. Mit Haltevorrichtung für zehn 17-cm-Platten. Preis: DM 108.—

Bitte, verlangen Sie ausführliche Informationen. DUAL, Gebrüder Steidinger, St. Georgen/ Schwarzwald.



party 1003 party 295

LABOR W



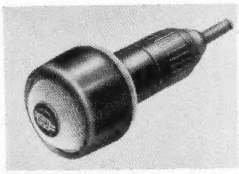
a

Handmikrophon MD 4

Für alle Sprachübertragungen, bei denen Gefahr der akustischen Rückkopplung besteht, hat sich das MD 4 hervorragend bewährt; durch besonders wirksame Kompensation wird jeder aus grösserer Entfernung auftreffende Schall sehr stark unterdrückt. Das MD 4 eignet sich daher ebenso gut für Übertragungen aus stark geräuscherfüllten Räumen. Frequenzbereich 50-10000 Hz. Innenwiderstand 200 Ω. Bei normaler Besprechung abgegebene Spannung 4 mV. Das MD 4 ist auch mit Sprechschalter lieferbar.

Akustische Rückkopplung?

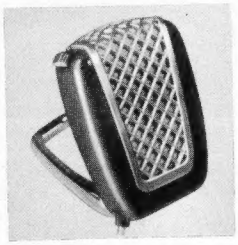
Kein Problem, wenn Sie Ihren Kunden eines dieser rückkopplungsarmen Labor-W-Richtmikrophone anbieten.



a

Handmikrophon MD 42

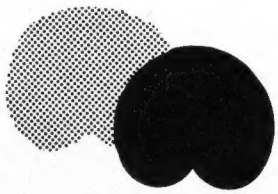
Anwendungsgebiet wie MD 4; jedoch mit frontaler Einsprache. Frequenzbereich 200-10000 Hz. Innenwiderstand 200 Ω. Richtcharakteristik nierenförmig. Bei normaler Besprechung abgegebene Spannung 2,5 mV. Das MD 42 ist auch mit Sprechschalter lieferbar.



b

Sprechmikrophon MD 43

Für Rufanlagen oder als Diktier-Mikrophon in stark geräuscherfüllten Räumen einsetzbar. Empfindlichkeit 0,26 mV/μb. Richtcharakteristik nierenförmig.



Sennheiser

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

Akustischer Wirkungsgrad

Der akustische Wirkungsgrad eines Lautsprechers als Prototyp des akustischen Wandlers ist das Verhältnis der abgegebenen akustischen Leistung zur zugeführten elektrischen Leistung. Im Vergleich etwa zur elektrischen Maschine ist er gering, er ist aber andererseits im Vergleich zu Musikinstrumenten hoch. So liegt der Wirkungsgrad einer großen Kirchenorgel bei nur 0,15 % -- hingegen darf der Wirkungsgrad moderner dynamischer Lautsprecher mit drei bis acht Prozent veranschlagt werden. Er wächst quadratisch mit der Erhöhung der magnetischen Induktion im Luftspalt des dynamischen Systems, d. h. von beispielsweise 3 % bei 10 000 Gauß auf 9 % bei 20 000 Gauß. Vermindertes Membrangewicht bei gleicher Membrangröße erhöht den Wirkungsgrad. Breitbandige Lautsprecher haben einen niedrigeren Wirkungsgrad als Lautsprecher, die für die Wiedergabe begrenzter Tonfrequenzbereiche entwickelt sind. Der Wirkungsgrad ist überdies frequenzabhängig; er vermindert sich nach den Tiefen hin.

Squelch-Schaltungen

Empfänger mit automatischer Schwundregelung und FM-Geräte haben die unangenehme Eigenschaft, den örtlichen Störpegel bzw. das Röhrenrauschen mit beträchtlicher Lautstärke hervorzubringen, wenn kein Sender eingestellt ist. Diese Belästigung wird durch sogenannte Stummabstimmung vermieden. Dabei handelt es sich meistens um Schaltungen, bei denen durch hohe negative Regelspannung der Hf-Verstärker blockiert wird, wenn kein Signal einfällt. Gelegentlich findet man auch Anordnungen, bei denen die Demodulatordiode oder die erste Nf-Verstärkerröhre durch hohe Vorspannung gesperrt sind, so lange am Empfängereingang kein Signal liegt. In der englischen Fachsprache werden solche Anordnungen als *Muting, Interstation-noise Suppression, Quiet Automatic Volume Control* (Q.A.V.C.) oder als *Squelch Systems* bezeichnet.

Obwohl solche Stummabstimmschaltungen vor dem Krieg in Deutschland eine Zeitlang eine Rolle gespielt haben, werden sie heute kaum mehr angewandt. Da das Mittelwellenband überfüllt ist, hat man insbesondere abends kaum mehr Gelegenheit, das Prasseln und Rauschen zwischen Sendereinstellungen wahrzunehmen. Dagegen sind Schaltungen in marktgängigen UKW-FM-Empfängern verwendet worden, die das Rauschen zwischen den Sendern vermeiden. Hier gibt man der ersten Nf-Verstärkerröhre eine so hohe negative Vorspannung, daß sie kein Signal durchläßt. Diese Gittervorspannung wird durch die gegen das Chassis positive Spannung am Ladekondensator des Verhältnisdetektors so weit herabgesetzt, daß der Arbeitspunkt der Röhre erreicht wird. Da sich der Ladekondensator nur aufladt, wenn ein Sender einfällt, wird das Röhrenrauschen zwischen den Sendereinstellungen automatisch unterdrückt.

Zitate

Der im Gange befindliche Siegeszug der Maschine und des Automaten ist logisch und unaufhaltsam. Er ist eine Fortsetzung des Eindringens der Kultur mit Pflug, Sense, Scheuer, Haus, Zaun, Recht, Dorf und Stadt, Berufsteilung, Wirtschaft und Handel in die Menschenwelt (*„Automat und Mensch"*, ETZ–A, 1956, Heft 18, S. 611).

Die kürzesten Wellen, mit denen man schon praktisch arbeitet, haben eine Wellenlänge von 8 mm. Die Grenze ist größtenteils durch die zur Verfügung stehenden Generator-Röhren gesetzt. Im Forschungslaboratorium in Eindhoven ist ein Reflexklystron für 4-mm-Wellen mit einer Dauerleistung von einigen Hundertstel Watt entwickelt worden (*„Ein Reflexklystron für 4 mm Wellenlänge"*, Philips Technische Rundschau, 18. Jahrgang 1956/57, Nr. 1/Juli, Seite 14).

Wie JA 1 EC mitteilt, ist der Weltrekord auf 50 MHz Mitte März gebrochen worden, als JA 6 FR mit zwei argentinischen Stationen Kontakt aufnahm. Der erste Rekord wurde aufgestellt, als J 9 AOO in Japan Verbindung mit CE 1 AH in Chile über ungefähr 17 000 km bekam. Jetzt ist die Entfernung um rd. 800 km vergrößert worden (*Radio, Television & Hobbies*, Sydney/Australien, Mai 1956).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

28. Jahrg. 2. Oktober-Heft 1956 Nr. 20

Aus dem Inhalt: Seite

Kurz und ultrakurz 835
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion 836
Funktechnische Fachliteratur 837
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon: Akustischer Wirkungsgrad; Squelch-Schaltungen 838
Zitate 838
Zum nächsten Empfänger-Jahrgang 839
Das Neueste aus Radio- u. Fernsehtechnik: Fernsehsender Steinkimmen; Neuartiges Drosselglied für UKW-Leitungen; Schlitzantenne für Schiffs-Radaranlagen; Liliput-Magnetkopf 840
Aus der Normungsarbeit: Galvanische Elemente 840
Ein tragbarer Rettungsboot-Peiler 841
Parabolantennen für Richtfunkverbindungen 842
Neue Bauanleitung: Antennenverstärker für den Mittelwellenbereich 843
Zf-Verstärker mit Transistoren OC 45 844
Tragbares Magnettongerät mit Transistoren: III. Das Laufwerk 845
Ingenieur-Seiten: Dimensionierung von Eingangskreisen im Rundfunkempfänger 849
Ein Meßgerät für Impedanzen u. Stehwellenverhältnisse für 5 bis 250 MHz 850
Aus der Zeitschrift ELEKTRONIK des Franzis-Verlages 852
Der Umgang mit Transistoren 853
Vakuumdichte und bruchfeste Fassungen für Miniaturröhren und Transistoren 854
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Blaupunkt-Barcelona 855
Eine Verstärkerschaltung ohne Gitterableitwiderstand u. Gittervorspannung 856
Eichspannungsgenerator für den Elektronenstrahloszillografen 856
Die amerikanische Röhrenserie für 0,6 A Heizstrom 856
Für den jungen Funktechniker: 18. Magnetischer Widerstand und magnetischer Leitwert 858
RC-Tongenerator für 20 Hz bis 200 kHz 860
Vorschläge für die Werkstattpraxis 861
Fernseh-Service 862
Persönliches / Neue Geräte 863

Zum nächsten Empfänger-Jahrgang

Während in den Rundfunkfabriken die Fließbänder laufen und der Handel sich anschickt, in den günstigen Monaten vor Weihnachten die Geräte dieses Baujahres an den Mann zu bringen, da planen die Firmenleitungen und Entwicklungschefs bereits wieder die Konstruktionen der nächsten Saison 1957/58. Sorgfältig wird die Meinung über die eigenen Geräte erforscht, und kritisch werden die Modelle der Konkurrenz mit den eigenen verglichen, um zu entscheiden, was man im nächsten Jahr besser machen könnte.

Dabei stehen die Wünsche des Kaufmannes im Vordergrund, denn er muß die Ware absetzen, damit die Fabrik lebt. Leider führt dies aber auch zu einer Betonung von Äußerlichkeiten. In dem Leitartikel „Aufmachung kontra Technik?" in Heft 10 dieses Jahrganges haben wir uns bereits mit diesem Thema befaßt.

Zu Beginn der Planungen für den nächsten Jahrgang wollen wir hier nochmals einige Wünsche äußern. Sie kristallisierten sich aus vielen Zuschriften, vorwiegend solchen von Einzelhändlern und Service-Technikern, die schließlich später die Arbeit mit den Empfängern haben.

Der laufende Jahrgang bescherte uns eine Fülle von Klangregelmöglichkeiten. Ein Rundfunkempfänger ist aber keine Orgel, sondern ein Gebrauchsgegenstand. Zwei bis drei „vorfabrizierte" Klangfarben und eine Stellung, in der die veränderlichen Baß- und Höhenregler wirksam sind, genügen wirklich für den Heimgebrauch. Was darüber hinausgeht, ist Spielzeug, das nach wenigen Wochen reizlos wird. Dagegen wünschen wir uns die Wiederkehr der echten Stations-Drucktasten[1]), denn es ist viel zweckmäßiger, durch Tastendruck ein anderes Programm wählen zu können, als eine Sendung durch vielfältige Klangregister akustisch umzufrisieren.

Auch beim 3 D-Klang und den Hochtonlautsprechern kann der Aufwand auf ein vernünftiges Maß zurückgeführt werden. Seitenlautsprecher sind gut, jedoch vermeide man verkrampfte Konstruktionen, bei denen mehr die Werbeargumente Pate gestanden haben als entscheidende technische Vorzüge. Phasenverschiebungen zwischen den Teiltönen eines Frequenzspektrums sind ohne Einfluß auf den Gesamtklang. Warum also durch elektrische oder akustische Verzögerungsglieder einen Pseudo-Stereo-Effekt vortäuschen? Dieser Aufwand lohnt ebenso wenig wie der für verwickelte Gegenkopplungs-Netzwerke, die später den Reparaturtechniker zur Verzweiflung bringen. Man sorge stattdessen für geringen Klirrfaktor, genügende Ausgangsleistung, große Lautsprecher-Abstrahlfläche und ausreichendes Gehäusevolumen. Ebenso wie die Stationstasten ist auch die automatische Scharfabstimmung in Vergessenheit geraten. Warum enthält man dem Laien diese Bedienungshilfe vor? Zumindest im UKW-Bereich dürfte sie mit geringem Aufwand möglich sein.

Immer wieder erreichen uns Klagen, daß die Wellenbereichstasten zu Störungen neigen. Die Tastenkontakte müssen aus hochwertigem Material bestehen, solide verarbeitet und zur Wartung zugänglich sein. Da bei aller Sorgfalt aber doch Fehler auftreten können, sollen auch einzelne Tastenstreifen auswechselbar sein, ohne den gesamten Tasten- und Spulensatz auszubauen.

Die Bodenöffnung zur Chassiskontrolle hat sich erfreulicherweise überall durchgesetzt. Die viel ältere Forderung, das Chassis bequemer aus- und einbauen zu können, findet dagegen kaum Gehör. Immer noch muß man vier Schrauben mühselig von unten her durch Unterlagscheiben und Gummipuffer fädeln, um dann nach mehreren mißglückten Versuchen recht und schlecht die Befestigungslöcher im Chassis zu finden. Wann kommt endlich eine elegante Gleitschienenkonstruktion? Anzuerkennen ist, daß nun vielfach die Lautsprecherzuleitungen über Steckkontakte am Chassis geführt werden. Aber warum sind trotzdem bisweilen die Leitungen so kurz, daß man das herausgenommene Chassis kaum bewegen kann. Verteuert ein 10 cm längeres Leitungsbündel wirklich den Preis so stark?

Ein Wort auch zu den Service-Schaltbildern. Hier glauben wir, ganz kompetent zu sein, denn wir haben eine über 25jährige Erfahrung im Zeichnen von Schaltbildern. Bei vielen Firmenschaltbildern ist die Beschriftung zu klein. Eine Schrifthöhe von 1,2 mm ist die unterste Grenze dessen, was dem Werkstattmann zuzumuten ist, sauberer Druck vorausgesetzt. Immer wieder finden sich aber Schaltungen, bei denen man mit der Lupe die Einzelteilwerte entziffern muß. Und dann: warum werden immer noch Mehrfachröhrensysteme zusammengezeichnet? Ja, wir trafen sogar Schaltungen, bei denen zwar die Dioden und das Triodensystem der EABC 80 sehr schön übersichtlich getrennt dort gezeichnet waren, wo sie organisch hingehörten, dagegen waren die beiden UKW-Trioden der ECC 85 im gemeinsamen Kolben dargestellt, und Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreis sowie das Zf-Filter bildeten ein unlogisches und unübersichtliches Leitungsgewirr. Nur selten finden sich auch Hinweise auf die Bedienungsorgane. Gerade bei den verwickelten Gegenkopplungs-Netzwerken ist dann nicht leicht zu ermitteln, welches der Höhen- oder der Baßregler ist.

Der hohe technische Stand unserer Rundfunkempfänger sei durchaus lobend anerkannt. Diese Zeilen mögen jedoch Hinweise sein, ihn weiter zu verbessern. Limann

[1]) Vgl. „Wo blieben die Stationstasten?", FUNKSCHAU 1956, Heft 19, Seite 792

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Eingang Karlstraße. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

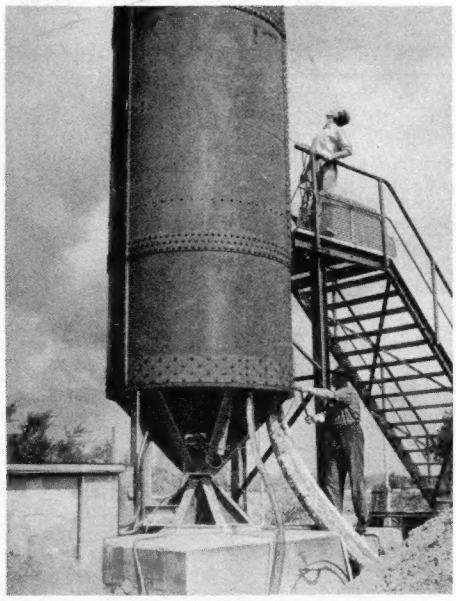
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

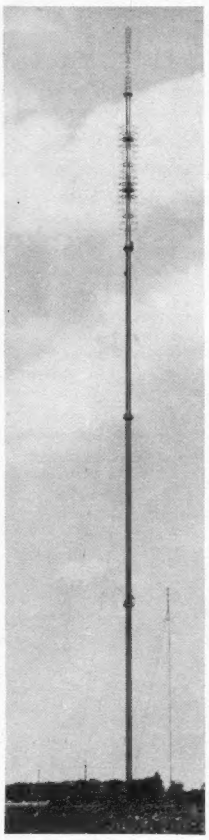


Mehr als 70 Tonnen drücken auf den Betonklotz unter dem Rohrmast. Rechts Einstieg zum Fahrstuhl Aufn.: Hans Müller

Unsere Titelgeschichte

Fernsehsender Steinkimmen

Als am 6. August um 16.30 Uhr die erste offizielle Sendung vom neuen Fernsehsender Bremen/Oldenburg hinausgestrahlt wurde, war dadurch ein weiteres großes Gebiet der Bundesrepublik dem Fernsehen erschlossen. Südlich der Bundesstraße 75 zwischen Bremen und Oldenburg reckt sich in der Steinkimmer Heide der Rohrmast-Antennenträger gleich einem riesigen Stahlfinger in den Himmel. Einschließlich UKW-Antenne und Blitzabweiser auf der Spitze ist das Bauwerk mit 298 m Höhe das größte in Deutschland und nach dem Eiffelturm in Paris (300 m) das zweithöchste. Im Innern des nur zwei Meter starken Mastes läuft ein Fahrstuhl für zwei Personen. Der Mast wiegt über 70 Tonnen und ruht auf einem einzigen Träger-Sechseck; er mußte so hoch gebaut werden, weil das Gelände tellerflach ist und keine natürliche Erhebung zu finden war.



Gesamtansicht des Sendermastes in der Steinkimmer Heide. Ganz oben ist die UKW-Antenne, darunter die Fernsehantenne angebracht. Der kleine Mast im Hintergrund wird wieder abgebaut. Aufn.: Hans Müller

Der neue Sender arbeitet entsprechend der Zuteilung des Stockholmer UKW-Planes von 1952 in Kanal 2 (Bild 48,25 MHz, Ton 53,75 MHz); er ist von Siemens geliefert und gibt an die Antennenkabel eine Bildträgerleistung von 10 kW und eine Tonträgerleistung von 2 kW ab. Die Kabel ist richtig, denn man hat die Fernseh-Rundstrahlantenne (aus Rohde-&-Schwarz-Achternfeldern zusammengesetzt) unterteilt. Jede der beiden Hälften mit einem Gewinn von g = 6 wird über ein eigenes Kabel vom Senderausgang gespeist; insgesamt ergibt sich ein Antennengewinn von g = 12. Dieser Aufteilung liegen betriebstechnische Überlegungen zu Grunde: bei einem Antennendefekt wird voraussichtlich immer nur eine Hälfte betroffen, so daß man mit der zweiten weiter arbeiten kann, zumal jede Hälfte für die volle Senderleistung ausgelegt ist. Natürlich sinkt die effektive Strahlungsleistung beim Betrieb mit nur der halben Antenne ebenfalls um die Hälfte. Die von Felten & Guilleaume entwickelten Antennenkabel vom Typ 21/61 sind jeweils 400 m lang und mit einem Verlust von rd. 20 %, bezogen auf die Senderausgangsleistung, behaftet.

Für den Bildträger gilt:

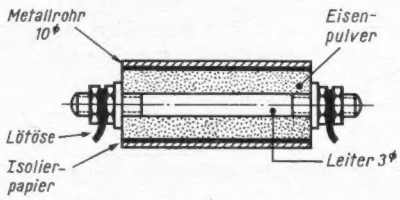
Senderausgangsleistung 10 kW abzüglich 20 % Kabelverluste × Antennengewinn (12) = ~ 96 kW effektive Strahlungsleistung.

Die Feldstärkemessungen sind noch nicht abgeschlossen; immerhin weiß man, daß die Reichweite mindestens den Berechnungen entspricht. Lingen (Ems) liegt nicht mehr ganz im Versorgungsbereich, dagegen werden in Emden mit einer Dreielement-Einebenen-Antenne rd. 200 µV Spannung am Empfängereingang erzeugt. Wilhelmshaven und natürlich Bremen und Oldenburg erhalten ausreichende Feldstärken. In Cuxhaven ist der Empfang des neuen Senders besser als der des gleichstarken Hamburger Fernsehsenders in Kanal 9. – Leider sind die Empfangsantennen wegen der großen Wellenlänge relativ groß und teuer, und auch die Zündfunkstörungen scheinen stärker als in Band III zu sein. Im Randgebiet des neuen Senders läuft der Antennenaufwand beträchtlich ins Geld . . .

Im Senderhaus Steinkimmen stehen neben dem Fernsehsender noch ein 10-kW-UKW-Sender mit Programm UKW-Nord und ein 1-kW-UKW-Sender mit Mittelwellenprogramm des NDR. K. T.

Neuartiges Drosselglied für UKW-Leitungen

Meßsender müssen lückenlos abgeschirmt sein, damit keine elektromagnetischen Felder nach außen dringen, und alle in das Abschirmgehäuse führenden Speiseleitungen sollen gut verdrosselt und verblockt werden, damit keine Hf-Ströme über diese Leitungen nach außen abfließen.



Drosselglied für das Frequenzgebiet 150...250 MHz

Anstelle der bekannten Drosselanordnungen, die nicht immer ausreichen, um die Hf-Abwanderung völlig zu unterdrücken, wird von Valvo die im Bild dargestellte neuartige Anordnung beschrieben. Die zu entstörende Leitung führt zentrisch durch ein geerdetes Metallrohr, das innen mit Isolierpapier ausgekleidet ist. Der freie Zwischenraum zwischen Leitung und Abschirmrohr ist mit Eisenpulver gefüllt, das in Isolierlack eingebettet ist, also ein sehr schlechtes Dielektrikum darstellt. Infolge der dadurch auftretenden Verluste wird die Hf-Energie sehr stark gedämpft. Bei den im Bild angegebenen Abmessungen und für einen Frequenzbereich von 150 bis 250 MHz ergeben sich z. B. Dämpfungen bis zu 100 dB (1 : 10 000).

Schlitzantenne für Schiffs-Radaranlagen

Bei einem neuartigen Schiffs-Radargerät der Firma Kelvin & Hughes Ltd., London, wird anstelle der bisherigen parabolischen Reflektor-Antenne eine sog. Schlitzantenne verwendet (Bild). Diese Antennenform, die bereits seit längerem wegen der höheren Anforderungen bei Land-Radarstationen, so z. B. im Hamburger Hafen benutzt wird, ergibt besonders günstige Abstrahlungsverhältnisse.

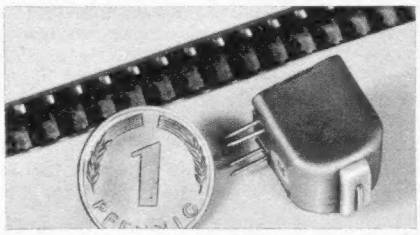
Schlitzantenne für Radargeräte. Diese für Zentimeterwellen gebräuchliche Antennenform besteht im Prinzip aus einem längsgeschlitzten Metallrohr. Der Schlitz wirkt als Strahler und ergibt eine sehr scharfe Bündelung

Der ausgesandte Hochfrequenzstrahl besitzt eine horizontale Bündelung von 1,3°. Er ist frei von Nebenzipfeln, so daß Scheinechos auf dem Bildschirm vermieden werden, die die Schiffsführung in kritischen Augenblicken zu falschen Maßnahmen veranlassen könnten.

Die Schlitzantenne zeichnet sich außerdem durch einen sehr geringen Windwiderstand aus. Dadurch konnte das Gewicht der Konstruktion auf etwa 35 kg gegenüber bisher 85 kg herabgesetzt werden.

Liliput-Magnetkopf

Nur 0,8 mm breit ist die Magnettonspur, die neben der Perforation des 8-mm-Amateur-Schmalfilmes herlaufen kann. In fünfjähriger Arbeit arbeitete Telefunken zusammen mit namhaften deutschen Schmalfilm-Geräteherstellern hierfür ein Miniatur-Tonaufnahmeverfahren aus. Dazu mußte ein Liliput-Magnetkopf entwickelt werden, der kaum größer als ein Pfennigstück ist (Bild). Der Polschuh hat nur 0,5 mm Breite. Darin befindet sich ein Abtastspalt von 0,005 mm. Dies entspricht etwa einem Zehntel der Dicke eines Frauenhaares.



Ein neuer Magnetton-Kopf für 8-mm-Schmalfilm im Vergleich zu dem Filmstreifen selbst und einem 1-Pfennigstück

Ein tragbarer Rettungsboot-Peiler

Für Rettungsboote und andere Kleinfahrzeuge wurde ein robustes und im Notfalle schwimmfähiges Peilgerät für Mittelwellen entwickelt.

Mit diesem handlichen Peilempfänger ist eine tropen- und arktisfeste und im Spezialgehäuse wasserdicht unterzubringende, nötigenfalls auch schwimmfähige Anlage geschaffen worden, die die Peilung von Funksendern im Frequenzbereich 240...560 kHz = 535...1250 m ermöglicht. Es können sowohl tönend als auch tonlos arbeitende Peilsender empfangen werden, außerdem Rundfunk- und Funksprechstationen.

Bild 1 und 2 zeigen den Peilempfänger, einmal geöffnet in Betriebsstellung, das zweite Mal mit dem wasserdichten, schwimmfähigen Leichtmetallgehäuse und mit eingeschobener Teleskop - Hilfsantenne. Der Empfängersockel steht fest, während das gesamte Gerät einschließlich Antennen und Peilskala drehbar ist. Die zylindrische Form ist für den beschränkten Raum auf kleinen Booten sehr günstig.

Die Schaltung

Bild 3 zeigt das Gesamtschaltbild des Peilempfängers TRP 54. Es handelt sich um einen 7-Röhren-Super mit getrenntem Telegrafieüberlagerer und acht Kreisen. Von besonderem Interesse ist der Peileingangsteil, der von dem in Leichtmetallrohr eingezogenen Peilrahmen mit elektrischer Abschirmung und entsprechend dem Peilprinzip von einer Hilfsantenne gespeist wird. Während die Energie der Rahmenantenne direkt auf den Eingangsübertrager gelangt, wird die Spannung der Hilfsantenne in Schalterstellung „Peilen" des Peil/Seite-Schalters einem Potentiometer von 2,5 kΩ zugeführt (gezeichnete Stellung). Diese einstellbare Bedämpfung des Eingangs bewirkt eine beträchtliche Verminderung der Minimumbreite, so daß die Peilung sehr genau wird. Die Empfindlichkeit des Empfängers liegt bei 100 μV/m, bezogen auf 1° Minimumbreite; die Spiegelfrequenzfestigkeit ist besser als 90 dB.

Der weitere Aufbau der Schaltung ist durchaus nicht ungewöhnlich, so daß wir auf eine nähere Beschreibung verzichten können. Der Telegrafieüberlagerer mit einer Pentode DAF 96 erzeugt eine konstante Frequenz von 211 kHz, die in Stellung „A 1" des Betriebsartenwahlschalters der zweiten Zf-Verstärkerpentode DF 96 zugeführt wird, so daß sich zusammen mit der Zwischenfrequenz von 210 kHz eine Schwebung von 1000 Hz ergibt und „tonlose" Sender hörbar werden.

Die Batterien

Für die Stromversorgung sind in einem Fach des Empfängers zwei Trockenbatterien von 1,5 V Spannung für die Heizung und 75 V Spannung für die Anodenstromversorgung untergebracht. Bei ununterbrochenem Betrieb reicht ein Batteriesatz 15 Stunden; die Leistungsaufnahme beträgt 0,3 W für die Heizung und 0,7 W für die Anoden der Röhren. Es werden tropen- und arktisfeste Batterietypen empfohlen.

Das Gehäuse

Wie erwähnt, wird das Gerät im unbenutzten Zustand in einem wasserdichten Blechgehäuse aufbewahrt. Das Handrad (Bild 2 unten) öffnet und schließt den Bajonettverschluß der beiden Gehäuseteile. Zur elastischen, stoßfesten Lagerung sind oben und unten um das Gerät je ein Gummiring angebracht. Das Gehäuseoberteil besitzt einen Griff, an welchem das Gerät getragen werden kann. Außerdem ist oben ein Zapfen angebracht; er ragt aus dem Wasser, wenn das Gerät im Seenotfall ins Wasser geworfen werden muß.

Die Inbetriebnahme

Der Empfänger wird, nachdem man ihn aus dem Gehäuse herausgenommen hat, mittschiffs aufgestellt; die vier auf der Unterseite befindlichen Laschen müssen vorher herausgeklappt werden. Die beiden schwarzen Laschen zeigen „Voraus" (also genau auf den Schiffs- oder Bootsbug). Dann wird die schwarze, über der Umlaufskala liegende Arretierschraube gelöst.

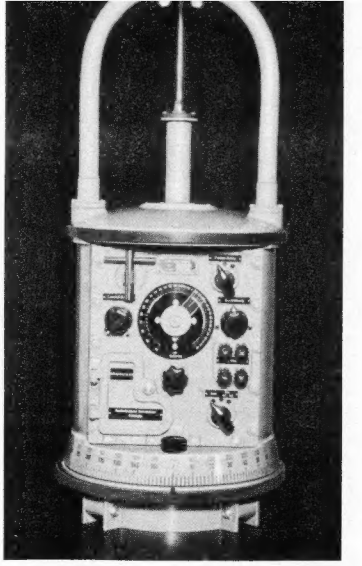


Bild 1. Rettungsbootpeiler TRP 54 von C. Plath im betriebsfertigen Zustand

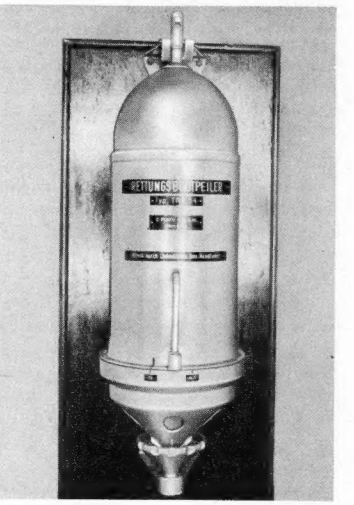


Bild 2. Der Peilempfänger im wasserdichten Gehäuse, an der Schiffswand aufgehängt

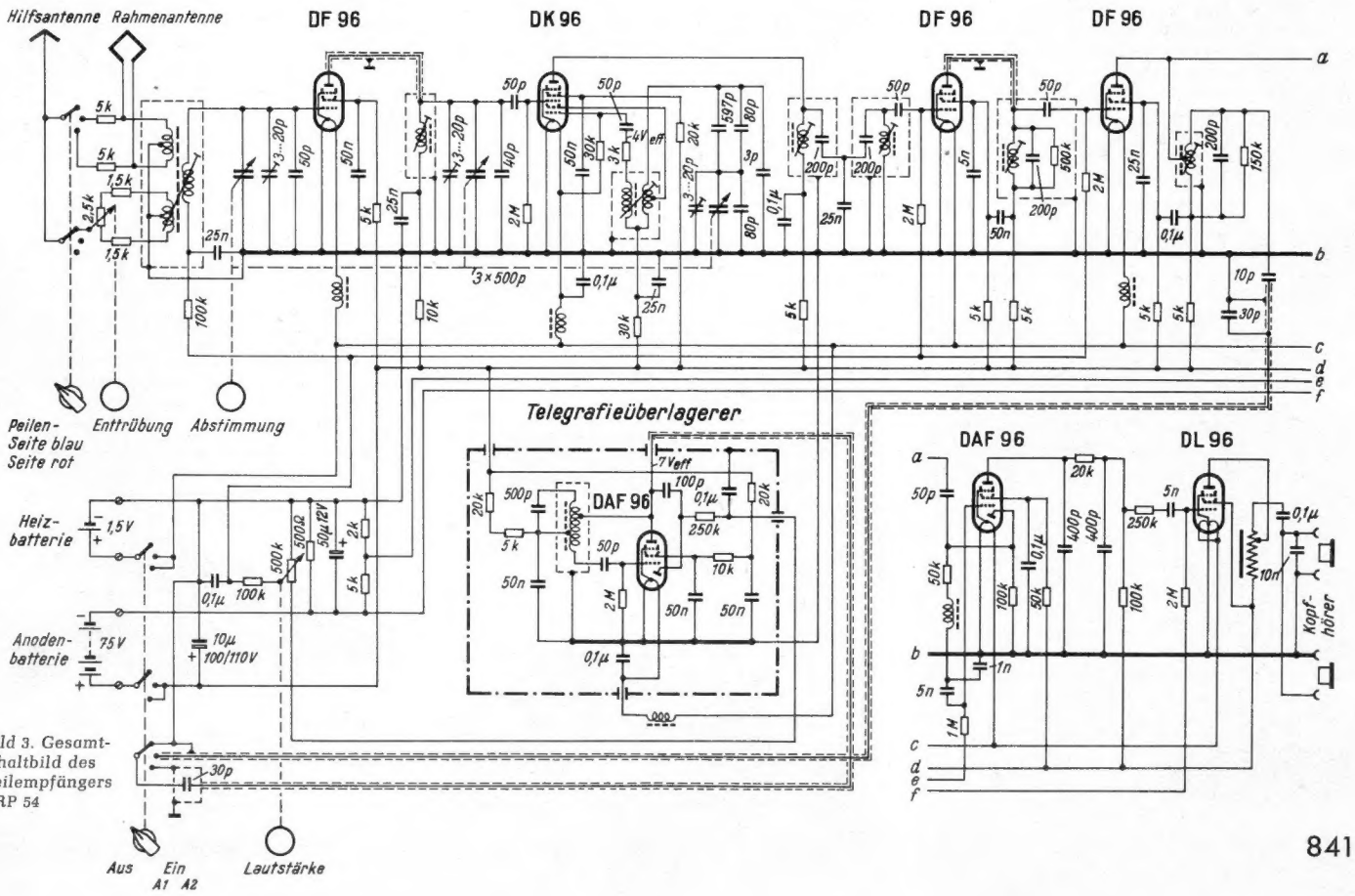


Bild 3. Gesamtschaltbild des Peilempfängers TRP 54

Jetzt ist das Gerät drehbar und es wird auf 90° eingestellt. Man zieht die Arretierschraube wieder an und richtet die Laschen so aus, daß die Rahmenebene genau in der Mittschiffslinie steht. Jetzt erst werden sie mit der Unterlage (Schiffsdeck, Bord, Tisch oder ähnlichem) fest verbunden. Man zieht die Hilfsantenne auf ganze Länge, das ist 1,45 m, aus, löst erneut die Arretierschraube und schaltet ein. Der Peilvorgang ist dann der übliche: gewünschten Sender mit mittlerer Lautstärke einstellen und Gerät auf Lautstärkeminimum drehen, wobei der Peilschärfeschalter („Enttrübung", siehe Bild 3) in Mittelstellung steht. Nunmehr ist durch Nachdrehen des Empfängers und Zurücknehmen der „Enttrübung" das ganz schmale Minimum einzustellen und die rohe Funkseitenpeilung an der schwarzen Marke abzulesen. Es fehlt noch die Seitenbestimmung, d. h. die Feststellung, in welcher der beiden möglichen Richtungen sich der angepeilte Sender befindet. Hierzu dreht man das Gerät um genau 90°, wobei die rote Ablesemarke gilt. Anschließend wird der „Peilseitenschalter" mehrfach auf „blau" und „rot" gelegt, bis man genau herausgefunden hat, in welcher dieser beiden Stellungen die Lautstärke geringer ist. Wenn das im Kopfhörer aufgenommene Zeichen bei *rot* leiser wird, dann ist für die richtige Peilung die *rote* Skala maßgebend – und entsprechendes gilt bei *blau*.

Dieser neue Kleinschiffspeiler wird von *C. Plath*, Hamburg, hergestellt. Mit einer Gesamtlänge von 1065 mm und 355 mm Durchmesser einschl. Griff (im Gehäuse) sowie mit 12,6 kg Gewicht und seiner sehr robusten Ausführung handelt es sich um ein brauchbares Gerät, das sich im rauhen Schiffsbetrieb bewährt hat. Jedoch hängt seine Betriebsbereitschaft sehr wesentlich vom Zustand der Batterien ab; das klingt für den Praktiker an Land naiv – der mit diesen Dingen weniger vertraute Seemann hingegen scheint hier oft nicht genügend aufzupassen, denn die uns vorliegenden Betriebsanweisungen für diesen Peiler enthalten mehrere sehr eindringliche Hinweise auf Lagerfähigkeit, Überprüfung und Schonung der Batterien.

K. T

Parabolantennen für Richtfunkverbindungen

Der zunehmende Bedarf an neuen Frequenzbändern für die Funkübertragung von Ferngesprächen und Fernsehsendungen hat in den letzten Jahren zur Erschließung des Dezimeter- und Zentimeterwellenbereichs für kommerzielle Funkdienste geführt. Der besondere Vorzug von Funkverbindungen in diesem Bereich besteht darin, daß infolge seiner großen Breite wesentlich mehr Kanäle als bei niedrigeren Frequenzen übertragen werden können.

Für die *Antennentechnik* ergaben sich durch die Ausweitung der Richtfunktechnik auf den neuen Bereich zusätzliche Aufgaben. Da die räumliche Abmessung von Richtfunkantennen im Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellen groß im Verhältnis zur übertragenen Wellenlänge ist, läßt sich eine *sehr wirksame Bündelung der ausgesendeten Wellen* erzielen. Je kürzer die Wellenlänge wird, desto leichter gelingt es, den mit Energie erfüllten Raumwinkel zu verkleinern und daher mit besonders kleinen Senderleistungen auszukommen, und um so weniger können sich räumlich benachbarte Stationen gegenseitig stören. Zusätzlich aber wird für Richtfunkantennen gefordert, daß ihre günstigen Übertragungseigenschaften nicht nur für eine einzelne Frequenz gelten, sondern innerhalb eines breiten Übertragungsbandes bestehen bleiben.

Als Sende- und Empfangsantennen für Dezimeter- und Zentimeterwellen haben sich *Parabolantennen* besonders bewährt, die deshalb zu den Standardantennen der Richtfunktechnik gehören. Den schematischen Aufbau einer solchen Antenne zeigt *Bild 1*. Der aus Leichtmetall gefertigte Spiegel hat die Form eines Rotationsparaboloids. An seinem Scheitel ist er abgeplattet. Hier wird der Strahlerkopf zusammen mit der Speiseleitung von hinten durch eine kreisförmige Öffnung eingeführt. Der Strahler-Halter ist mit der Spiegelrückseite verschraubt und trägt außer der Speiseleitung mit Strahlerkopf auch den Kabelhalter mit dem Antennenkabel. Bei Wechsel des Frequenzbereiches läßt sich der Einsatz bequem von der Rückseite des Spiegels her abnehmen, ohne daß die Strahlrichtung der Antenne verändert werden muß. Die Speiseleitung endet in einer Steckverbindung des Strahlerkopfes mit dem Strahler, der durch eine Kunststoffhaube gegen Witterungseinflüsse geschützt ist.

Als *Strahler* dient ein im Spiegelbrennpunkt angeordneter Halbwellendipol. Ein kleiner zylindrischer Reflektor, in dessen Brennpunkt sich der Dipol befindet, wird zur Vorbündelung der vom Strahler ausgehenden Wellen benutzt; er bewirkt optimale Ausleuchtung des großen Spiegels.

Bild 2 zeigt einen Strahlerkopf mit Speiseleitung und geöffneter Schutzhaube und *Bild 3* eine 3-m-Parabolantenne für Richtfunkübertragungen im 2000-MHz-Bereich.

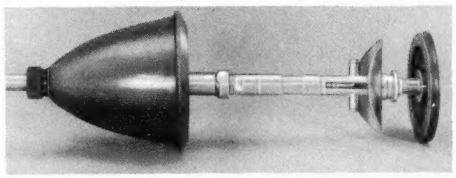


Bild 2. Strahlerkopf mit Speiseleitung, Schutzhaube geöffnet

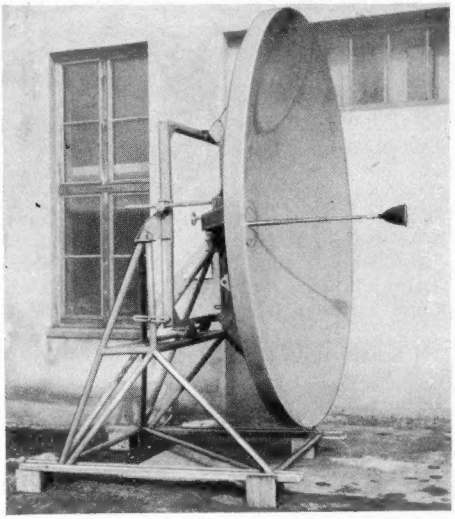
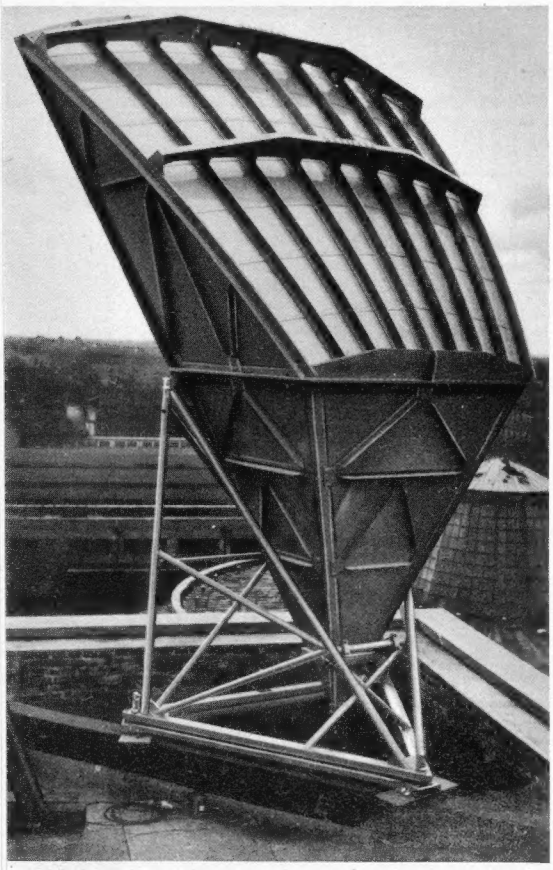


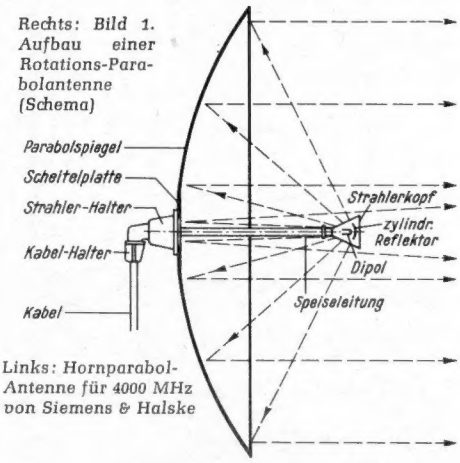
Bild 3. 3-m-Parabolantenne (Siemens & Halske)

Rotationsparabolspiegel haben den Nachteil, daß ein Teil der vom Strahler in Richtung auf den Spiegelscheitel ausgesendeten Energie in den Strahler zurückgespiegelt wird. Das hat eine Verschlechterung der Anpassung des Strahlers an die Speiseleitung und daher eine Verringerung der Breitband-Übertragungsgüte der Antenne zur Folge. Durch eine Scheitelplatte, die um etwa ein Achtel der mittleren Betriebswellenlänge versetzt zum Parabolscheitel angeordnet ist, wird zwar die Hälfte der rückgestrahlten Energie gegenphasig zur anderen Hälfte reflektiert und dadurch die Rückwirkung vermindert bzw. die Anpassung des Strahlers an die Speiseleitung verbessert, doch geht hierdurch Antennengewinn verloren. Deshalb verwendet man als Richtfunkantennen für Zentimeterwellen anstelle der oben besprochenen Rotations-Parabolantennen häufig *Hornparabol-Antennen (Bild 4)*. Hierbei strahlt die eigentliche Antenne – in diesem Falle ein Trichter – den Spiegel schräg von unten an. Der Spiegel selbst ist nur ein Ausschnitt aus einem großen Parabolspiegel, in dessen Brennpunkt sich der Trichterstrahler befindet. Die Ausstrahlung erfolgt hierbei unter einem Winkel von 90° zur Scheitellinie. Eine Rückwirkung auf den Trichter ist bei dieser Bauform also nicht gegeben (siehe auch linkes Foto). In diesem Bild ist eine Hornparabolantenne für den 4000-MHz-Bereich von Siemens & Halske dargestellt, die für die *Breitband-Richtfunkverbindung München–Stuttgart* erstellt ist. Der Gewinn dieser Antenne beträgt im 4000-MHz-Band etwa 10 500. Von Wert sind die guten Breitbandeigenschaften, der hohe Gewinn sowie die hohe Nebenzipfel- und Rückstrahldämpfung der Hornparabolantennen.



Links: Hornparabol-Antenne für 4000 MHz von Siemens & Halske

Rechts: *Bild 1. Aufbau einer Rotations-Parabolantenne (Schema)*



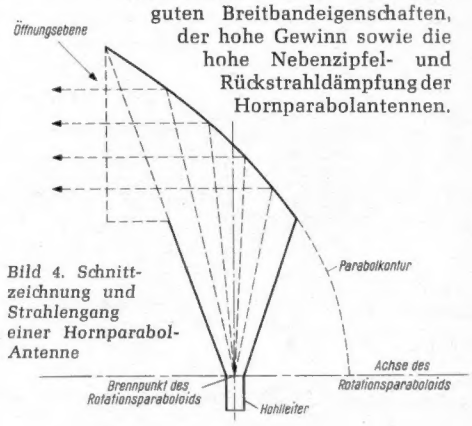
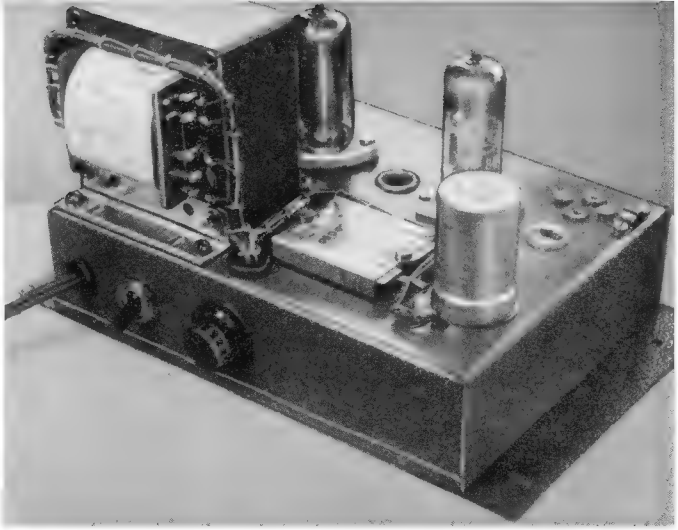


Bild 4. Schnittzeichnung und Strahlengang einer Hornparabol-Antenne

Neue Bauanleitung

Antennenverstärker für den Mittelwellenbereich

Bei diesem Gerät handelt es sich um einen zweistufigen Antennenverstärker mit zwei steilen Hf-Pentoden EF 80 zur fast gleichmäßigen Verstärkung des Mittelwellenbandes von 500 bis 1600 kHz.



Der betriebsfertige Antennenverstärker für den Mittelwellenbereich

Der Hochfrequenzteil

Zur wirksamen Störungsunterdrückung wurde ein niederohmiger Eingang gewählt. Die von der Antenne gelieferte herabtransformierte Spannung gelangt über ein abgeschirmtes, symmetrisches 240-Ω-Kabel zum Eingangsübertrager. Die in der Spule L 1 induzierte Hf-Spannung steuert das Gitter der ersten Pentode EF 80, deren Gittervorspannung am Katodenwiderstand R 1 erzeugt wird. Diese erste Röhre erhält eine gleitende Schirmgitterspannung über den Widerstand R 2 zugeführt. Schirmgitter und Katode sind mit je 10 nF (C 5 und C 3) ausreichend entkoppelt. Im Anodenkreis L 2/C 4 entsteht die verstärkte Antennenspannung. Dieser Kreis wird durch den Widerstand R 3 bedämpft, um eine ausreichend breite Resonanzkurve zu bekommen. Mit Hilfe des Kondensators C 6 ist diese Stufe schirmgitter-neutralisiert. Sowohl in die Gleichspannungszuführung als auch in die Heizleitung der ersten Stufe sind die Durchführungskondensatoren C 14 und C 15 eingefügt; sie verhindern eine schädliche Verkopplung beider Verstärkerstufen.

Die Verbindung der ersten Hf-Stufe zur zweiten stellt der 100-pF-Kondensator C 7 dar. Die zweite Röhre besitzt einen 1-MΩ-Gitterableitwiderstand; in ihrer Anodenleitung liegt die Spule L 3. Sie bildet zusammen mit ihrer Eigenkapazität einen Schwingkreis, der ebenfalls mit 10 kΩ bedämpft ist. Im übrigen stimmen die Werte der Einzelteile beider Stufen überein.

Der Netzteil

Die Betriebsspannungen werden einem Netztransformator vom Typ N 3,5 a (Engel) entnommen. Er besitzt primärseitig Anschlüsse für 110, 125 und 220 V. Auf der Sekundärseite stehen 1 × 240 V und 2 × 3,15 V zur Verfügung. Die Gleichspannung liefert ein Trockengleichrichter B 250 C 90 (Siemens). Lade- und Siebkondensator haben eine Kapazität von je 8 μF und 385 V Arbeitsspannung; sie sind in einem gemeinsamen Aluminiumbecher untergebracht. Zwischen den beiden Kondensatoren befindet sich der Siebwiderstand R 10 von 1 kΩ. Die beiden Heizwicklungen sind hintereinander geschaltet und ergeben 6,3 V.

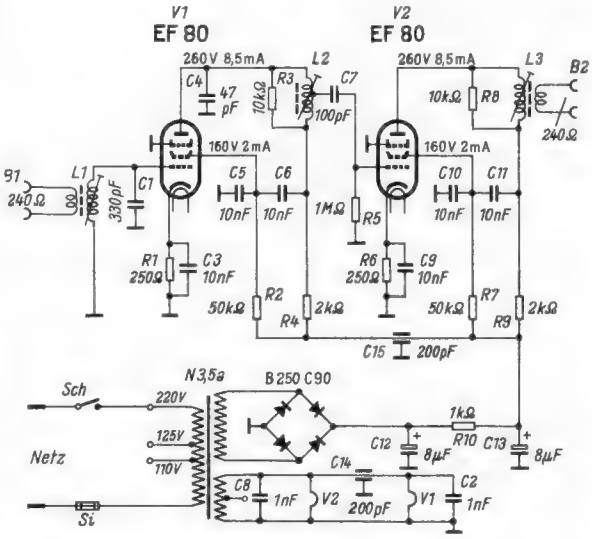


Bild 1. Schaltbild des Antennenverstärkers für Mittelwellen

Der mechanische Aufbau

Der Aufbau des Antennenverstärkers erfolgt auf einem Chassis aus 0,5-mm-Weißblech. Aus der Bohrskizze (*Bild 2*) gehen die Abmessungen hervor. Die Abschirmbleche, deren

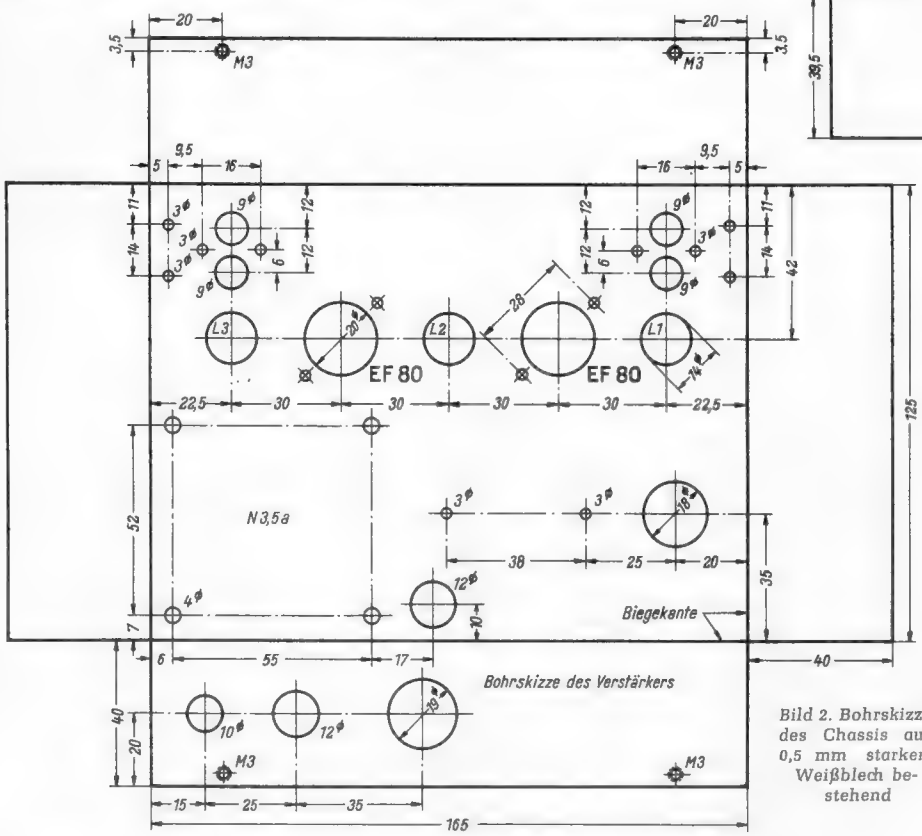


Bild 2. Bohrskizze des Chassis aus 0,5 mm starkem Weißblech bestehend

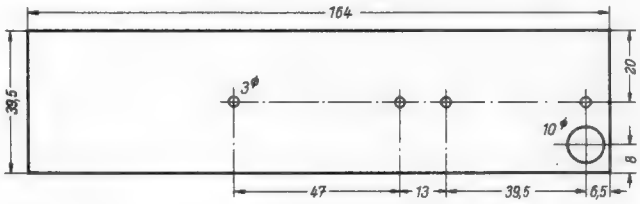


Bild 3a

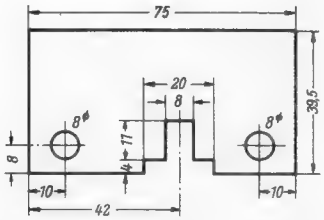


Bild 3b

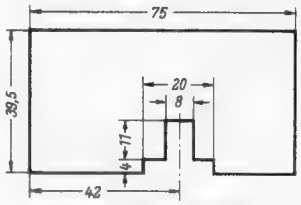


Bild 3c

Bohrskizzen der Abschirmwände

Bild 3. Bohr- und Maßskizzen der Abschirmwände

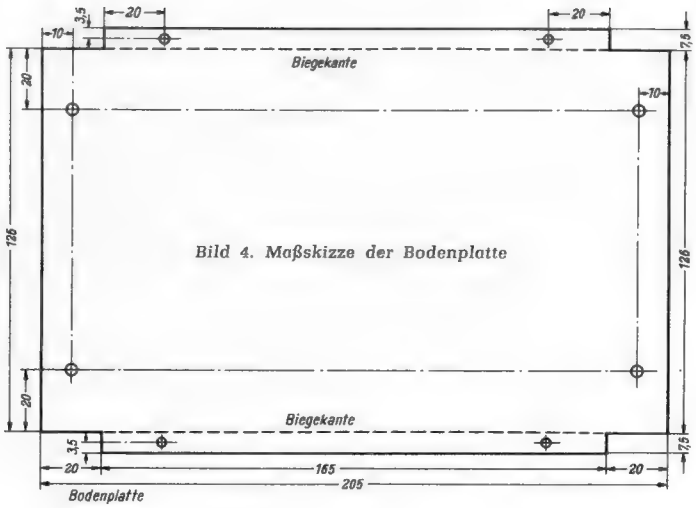


Bild 4. Maßskizze der Bodenplatte

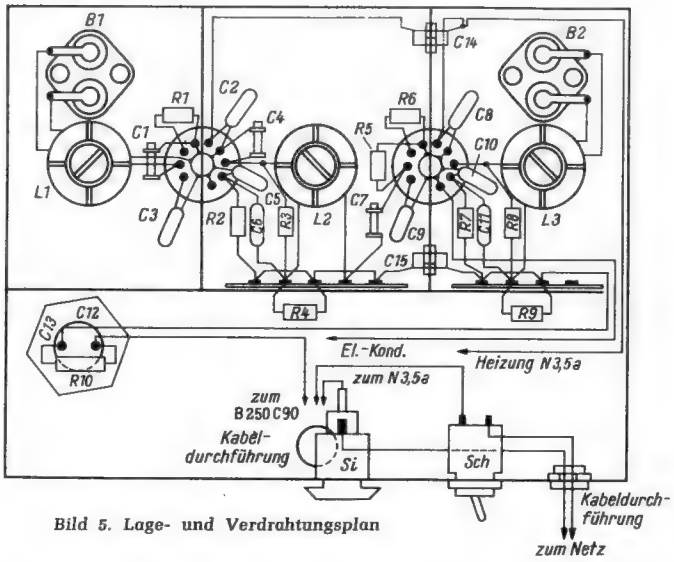


Bild 5. Lage- und Verdrahtungsplan

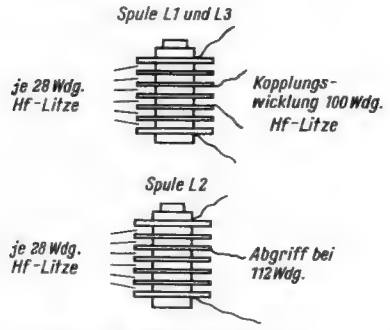


Bild 6. Die Spulen L 1, L 2, L 3

Maße aus *Bild 3* ersichtlich sind, werden gleichfalls aus 0,5-mm-Weißblech gefertigt und anschließend in das Chassis eingelötet. Nach Fertigstellung wird das Chassis mit grauem Lack gespritzt.

An der Frontseite des Chassis sind von links nach rechts Netzkabeleinführung, Netzschalter und Sicherung erkennbar (*Bild 5*). Auf dem Gerätechassis selbst ist links der Netztransformator angeordnet; es schließen sich der Flachgleichrichter und der Elektrolytkondensator an. Oberhalb der Netzsicherung befindet sich eine Kabeldurchführung. Hinter dem Transformator sind in einer Reihe Spule L 3, zweite Röhre EF 80, Spule L 2, erste EF 80 und Spule L 1 montiert. Die Buchsen B 1 und B 2 sitzen jeweils hinter den dazugehörigen Spulen.

Der Abgleich

Zum Abgleich sind ein Röhrenvoltmeter und ein Meßsender für den Bereich von 500 bis 1600 kHz erforderlich. Der Meßsender wird zunächst an die Buchsen B 1 angeschlossen, wobei die Kopplungsspule mit einem 240-Ω-Widerstand abzuschließen ist. Nun wird die Spule L 2 mit 10 kΩ und 5 nF in Serie bedämpft. Ebenso ist mit L 3 zu verfahren. Das Röhrenvoltmeter ist über einen Kondensator von ca. 5 nF an die Anode von V 1 zu legen. Nachdem der Prüfgenerator auf 600 kHz eingestellt worden ist, gleicht man L 1 auf Maximalausschlag am Meßinstrument ab.

Nunmehr wird die Dämpfung der Spule L 2 entfernt und an L 1 gelegt. Die Meßsenderspannung kommt jetzt an das Gitter der ersten EF 80, das Röhrenvoltmeter an das Steuergitter von V 2. L 2 muß bei 900 kHz auf Maximalausschlag am Voltmeter gebracht werden. Zum Abgleich des dritten Kreises auf 1600 kHz werden L 1 und L 2 bedämpft. Der Prüfsender liegt am Steuergitter der zweiten EF 80 und das Meßinstrument am Ausgang des Verstärkers, der mit 240 Ω zu belasten ist. Nach erfolgtem Abgleich legt man die Kerne mit Wachs fest.

Heinz Gahlert

Liste der wichtigsten Einzelteile

1 Netztransformator N 3,5 a (Engel)
1 Gleichrichter B 250 C 90 (Siemens)
1 Elektrolytkondensator 2 × 8 µF/385 V
2 Novalfassungen
1 Sicherungsfassung
2 Röhren EF 80
2 Buchsen (Kathrein)

Zf-Verstärker mit Transistoren OC 45

Valvo gibt für die kürzlich neu herausgebrachten Hf-Transistoren OC 45 die im *Bild* dargestellte Schaltung für einen zweistufigen Zf-Verstärker für 455 kHz an. Er ergibt eine Leistungsverstärkung von 59 dB (etwa 1 : 1000).

Der Transistor OC 45 besitzt durch die Wahl eines geeigneten Basismaterials und durch eine vorteilhafte Kontaktierung nur einen inneren Widerstand von 75 Ω für die Basisleitung gegenüber 250 Ω bei Nf-Transistoren. Dadurch tritt die Spannungsteilung zwischen diesem Widerstand und der Basis-Emitterkapazität bei hohen Frequenzen weniger störend in Erscheinung, d. h. es geht weniger Steuerleistung verloren.

Um der Schwingneigung über die innere Basis-Kollektorkapazität des Transistors entgegenzuwirken, die der Schwingneigung durch die Gitteranodenkapazität bei einer Röhre entspricht, sind die Neutralisierungszweige R 1 C 1 und R 2 C 2 vorgesehen. Die dadurch entstehende Gegenkopplung innerhalb jeder Stufe ist so bemessen, daß sie außerdem die Exemplarstreuungen der Transistoren ausgleicht. Auch bei beliebigem Auswechseln von Transistoren dieses Typs tritt daher keine Selbsterregung oder unzulässige Arbeitspunktverlagerung ein.

Mit der Erzeugung dieses Transistortyps rückt daher die Konstruktion eines volltransistorisierten serienmäßigen AM-Überlagerungsempfängers einen Schritt weiter in den Bereich der Möglichkeiten.

Übersetzungsverhältnisse der Übertrager

	Tr 1	Tr 2	Tr 3
$(n_1 + n_2) : n_2$	100 : 80	100 : 32	100 : 26
$(n_1 + n_2) : n_3$	~ 100 : 5	~ 100 : 6	~ 100 : 10

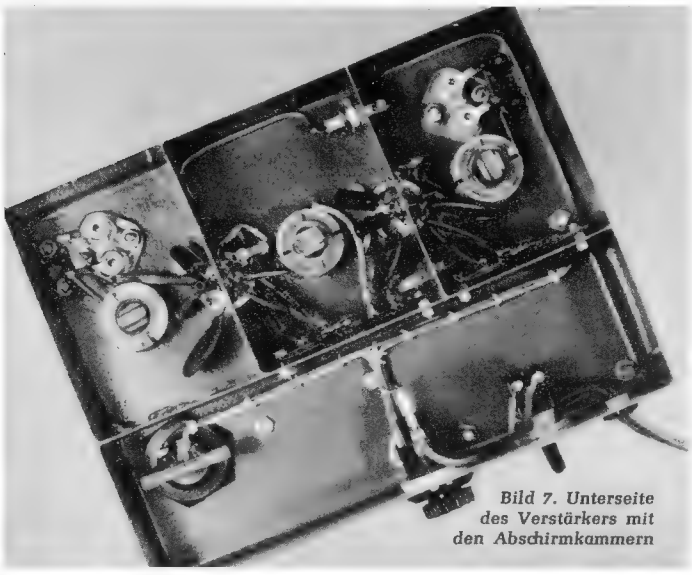
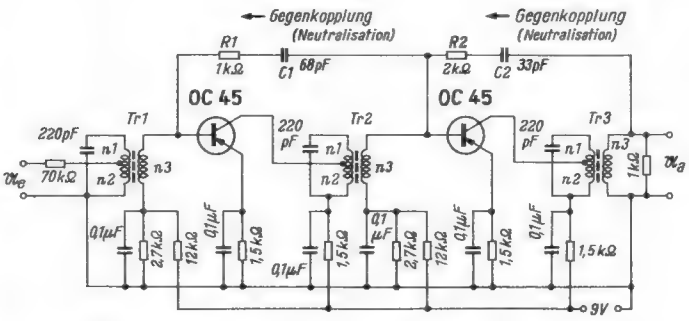


Bild 7. Unterseite des Verstärkers mit den Abschirmkammern



Schaltung eines Zf-Verstärkers für 455 kHz mit 2 Valvo-Transistoren OC 45

Tragbares Magnettongerät mit Transistoren

III. Das Laufwerk

Von Erich Rabe

Die ersten beiden Teile dieser Arbeit erschienen in der FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 301 und Heft 16, Seite 669. Sie behandelten die Schaltung und den mechanischen Aufbau des Transistor-Verstärkers. Hierzu bringen wir heute noch ergänzend die Bilder 14 bis 18 mit Einzelheiten des mechanischen Aufbaues. Der Hauptteil des vorliegenden Aufsatzes enthält jedoch die Beschreibung des eigentlichen Laufwerkes und die des Gesamtaufbaues.

Bild 19. Das fertige Magnettongerät mit geöffnetem Deckel. Im Betrieb wird der Deckel geschlossen, der Lauf ist dann durch die Zellonscheibe zu beobachten

Das vollständige tragbare Magnettongerät ist in *Bild 19* am Kopf dieser Seite dargestellt. *Bild 20* zeigt eine Zusammenstellungs-Zeichnung. Die einzelnen Positionsbezeichnungen (Zahlen im Kreis) kehren in den folgenden Bildern wieder, so daß die zusammengehörenden Teile leicht aufzufinden sind.

Als Antrieb für das Laufwerk des Tonbandgerätes dient ein Plattenspieler-Federwerk mit einer Laufzeit von 4 Minuten bei einmaligem Aufzug. An diesem Triebwerk muß die Antriebsachse entsprechend Position 20 in *Bild 21* geändert werden, damit die Antriebsrolle sowie die Rutschkupplung einwandfrei befestigt werden können. Der Fliehkraftregler ist so einzustellen, daß die Antriebsachse etwa 90 U/min läuft.

Die Aufzugsachse für das Federlaufwerk ist soweit zu kürzen, daß die Achse später mit der Gehäusekante abschneidet. Zum Aufschrauben der Kurbel ist der Achsstumpf mit einem M 7-Gewinde zu versehen. Als Kurbel hat sich die Ausführung vom Kurbelinduktor eines Fernsprechapparates gut bewährt.

Als Montageplatte für das Laufwerk dient eine 2 mm starke Aluminiumplatte. Sie ist nach *Bild 22* mit Bohrungen und Ausschnitten zu versehen. Danach werden die Lagerbuchsen eingezogen. Die entsprechenden Positionsbezeichnungen für diese Buchsen sind ebenfalls aus Bild 22 zu ersehen.

Nun wird das Federwerk mit den Abstandsbolzen Pos. 13 und 14 gegen die Platte geschraubt. Weiter werden die Achsen der Abwickelspule sowie der Rückwickelkurbel

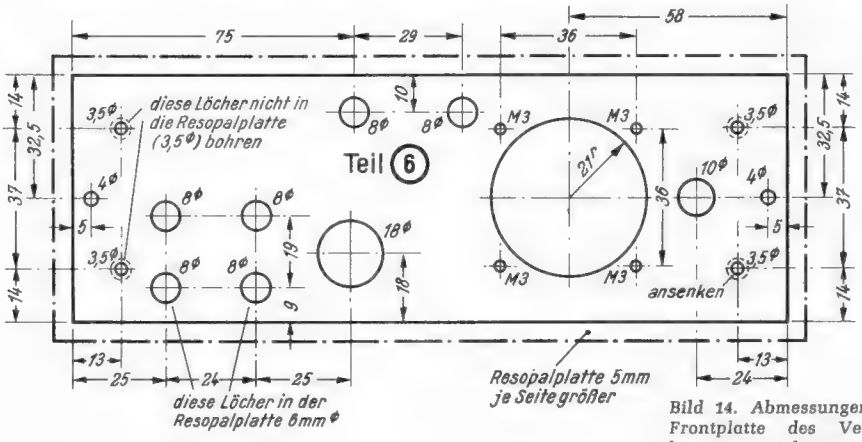


Bild 14. Abmessungen der Frontplatte des Verstärkers; Material: 4-mm-Aluminium

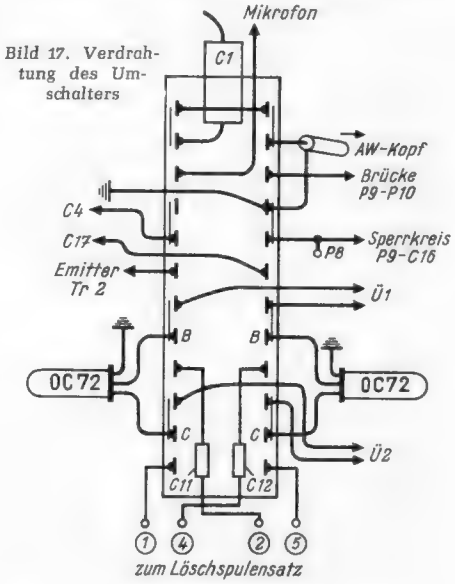


Bild 17. Verdrahtung des Umschalters

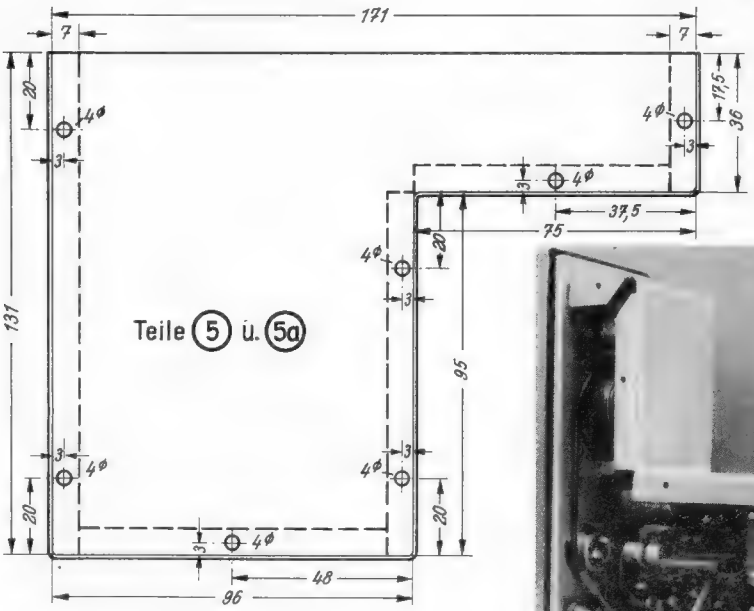
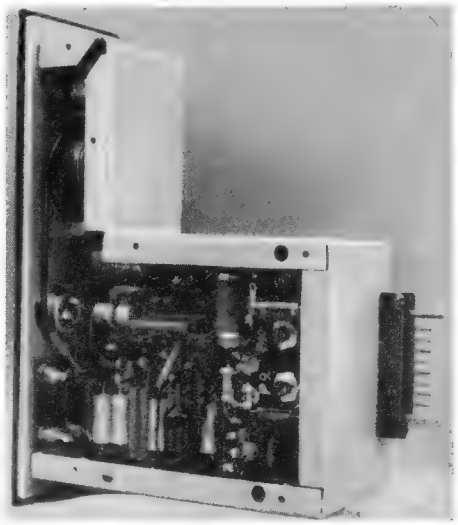
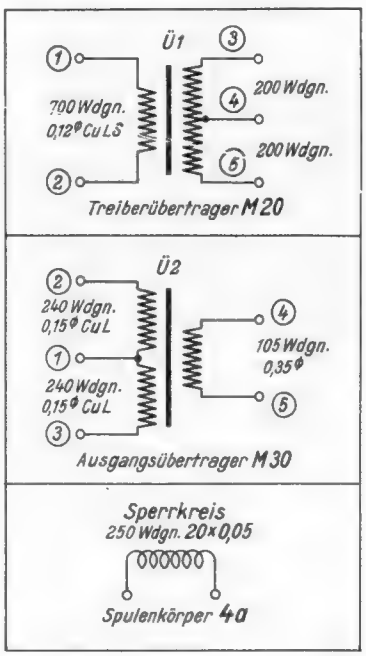


Bild 15. Abmessungen der Rahmenteile 5 und 5a des Verstärkers



Rechts: Bild 16. Unteransicht des fertigen Verstärkers

Rechts: Bild 18. Wickelangaben für Übertrager und Sperrkreis



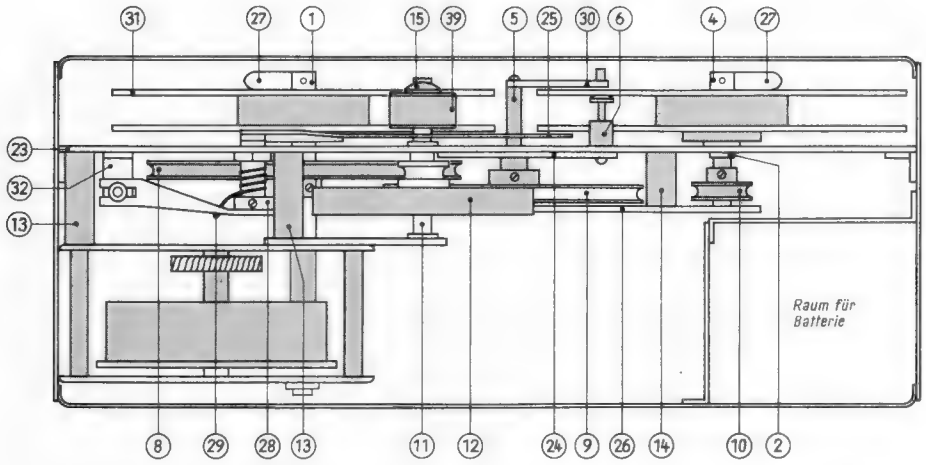


Bild 20. Zusammenstellung des Laufwerkes

und der Tonrolle eingesetzt. Es wird empfohlen vorher die Lagerstellen in den Buchsen mit einer Reibahle auf Durchgang zu reiben, damit beide Lagerstellen gut fluchten und ein Verkanten der Achsen vermieden wird.

Die Aufwickel-Rutschkupplung besteht aus dem Drehteil Pos. 4 sowie der Federwerkachse. Pos. 4 ist unter Zwischenlage einer kleinen Druckfeder mit 5 mm Außendurchmesser mit einer M-3-Schraube auf die Achse aufzuschrauben. Mit dieser Schraube kann dann der Aufwickelzug eingestellt werden. Der Schraubenschlitz der M-3-Schraube wird nach dem Einstellen mit einer kleinen Blechplatte verdeckt, dann wird wieder eine kleine Feder von 5 mm Durchmesser in die Bohrung der Achse Pos. 4 eingelegt. Darauf kommt eine Stahlkugel von 4,5 mm Durchmesser, die als Kugelschnapper für den Spulenhalterungsknebel *Bild 23* Pos. 27 dient.

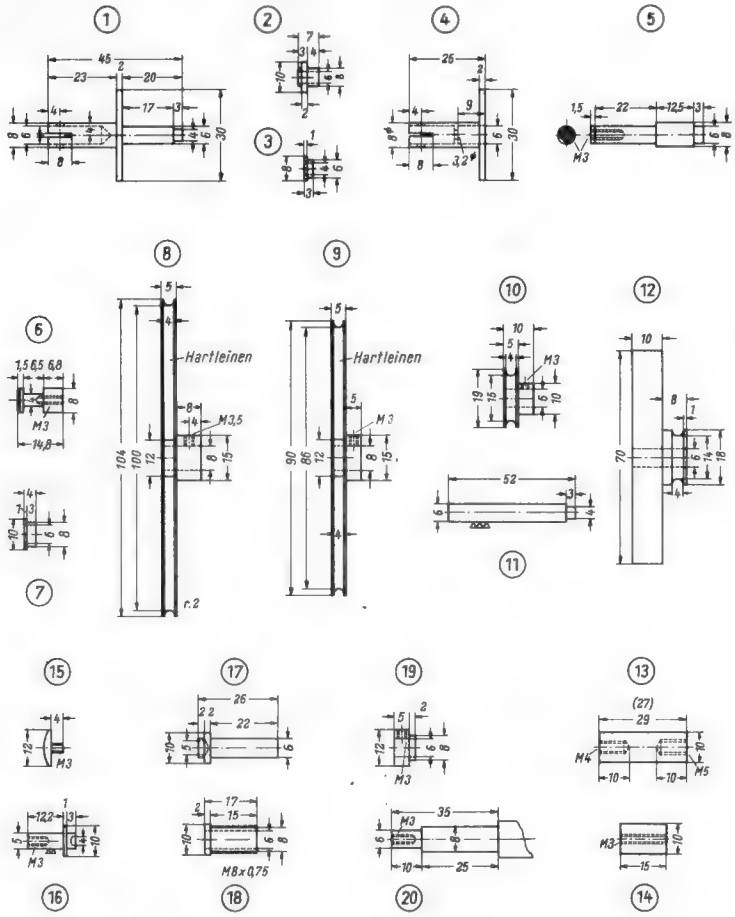


Bild 21. Drehteile für das Laufwerk

Position	Bezeichnung	Werkstoff	Stückzahl
(1)	Abwickelachse	Eisen	1
(2)	Lagerbuchse	Messing	3
(3)	Lagerbuchse	Messing	2
(4)	Aufwickelrutschkupplung	Eisen	1
(5)	Achse für Rückwickelkurbel	Eisen	1
(6)	Bandhöhenführung	Messing	1
(7)	Lager für Rückwickelachse	Messing	1
(8)	Antriebsrad für Tonrolle	Hartleinen mit Messingbuchse	1
(9)	Antriebsrad für Rückwicklung	Hartleinen mit Messingbuchse	1
(10)	Rückwickelrolle	Eisen	1
(11)	Tonrolle	Eisen	1
(12)	Schwungmasse für Tonrolle mit Riemenscheibe	Eisen	1
(13)	Abstandsbolzen (lang) zwischen Federwerk und Montageplatte	Eisen	2
(14)	Abstandsbolzen (kurz) zwischen Federwerk und Montageplatte	Eisen	2
(15)	Rändelschraube für Gummi-Andruckrollen-Befestigung	Eisen	1
(16)	Achse für Gummiandruckrolle	Eisen	1
(17)	Achse für Andruckrollenhebel-Lagerung	Eisen	1
(18)	Lager für Andruckrollenhebel	Messing	1
(19)	Stellring für Andruckrollenhebel	Eisen	1
(20)	Federwerkachse (geändert)		

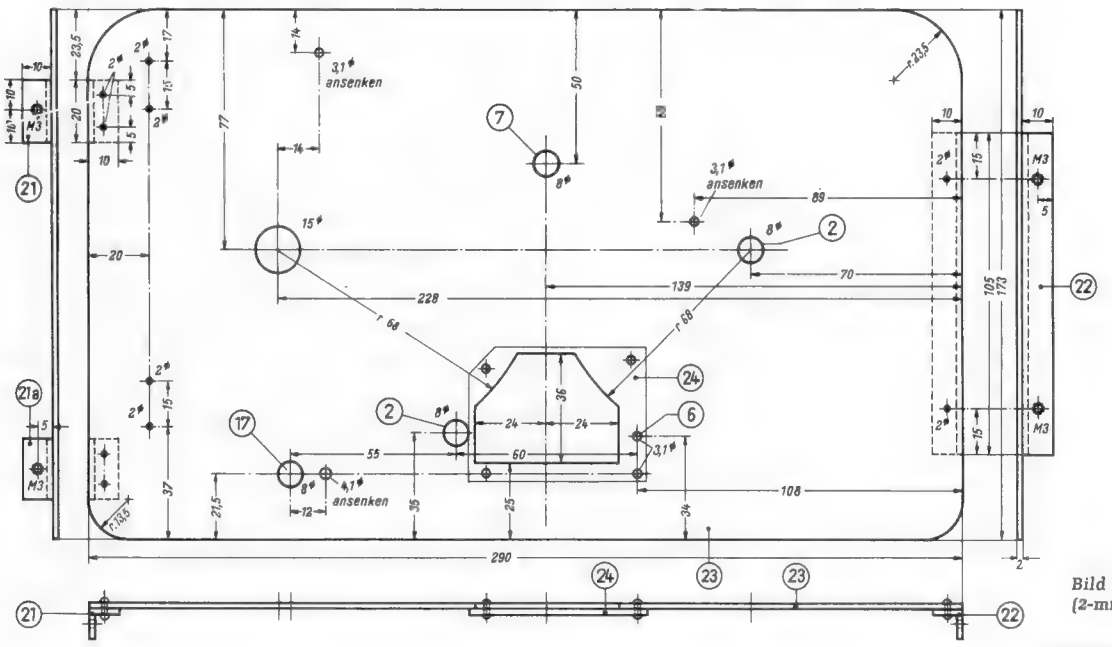


Bild 22. Montageplatte (2-mm-Aluminiumblech)

Auf der Abwickelseite ist der Knebel ebenso mit einer Feder und einer Kugel zu montieren. Die Nase am Knebel greift in geschlossenem Zustand in einen Schlitz des Dreizacks der Spule ein und nimmt diese mit. Das Rückspulen des Bandes erfolgt von Hand mit der Handkurbel Pos. 5. Die *Bilder 25 und 26* zeigen zwei Ansichten des fertig montierten Laufwerkes.

(Fortsetzung auf der folgenden Seite)

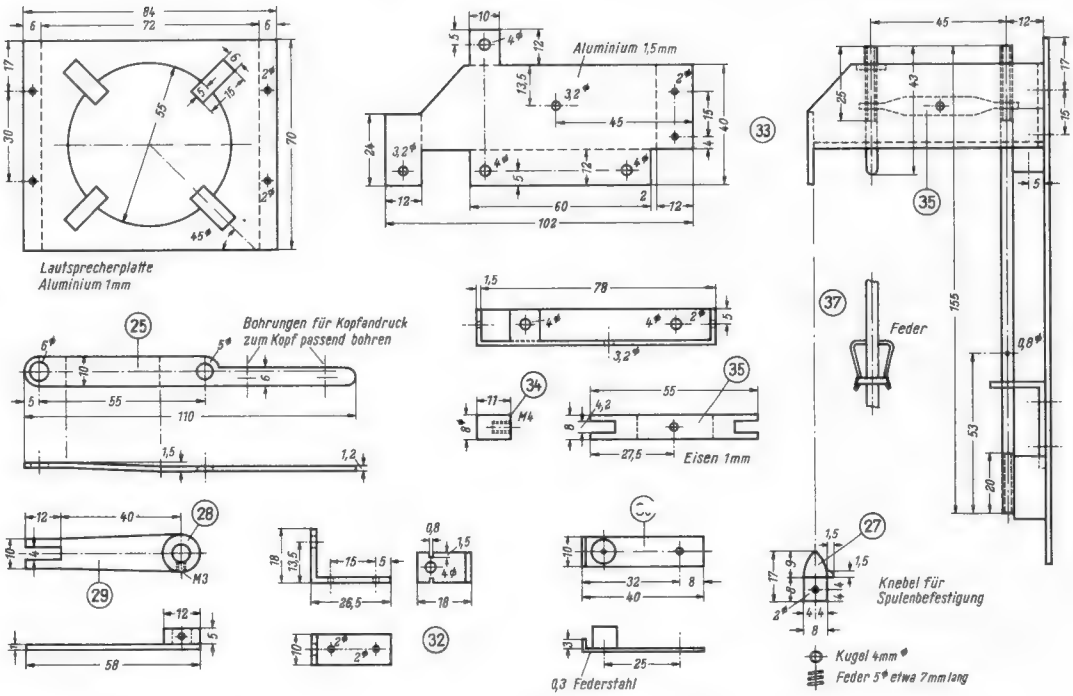


Bild 23. Montageteile

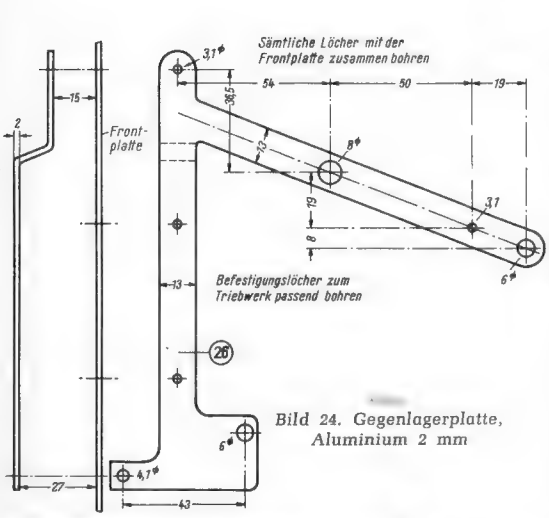


Bild 24. Gegenlagerplatte, Aluminium 2 mm

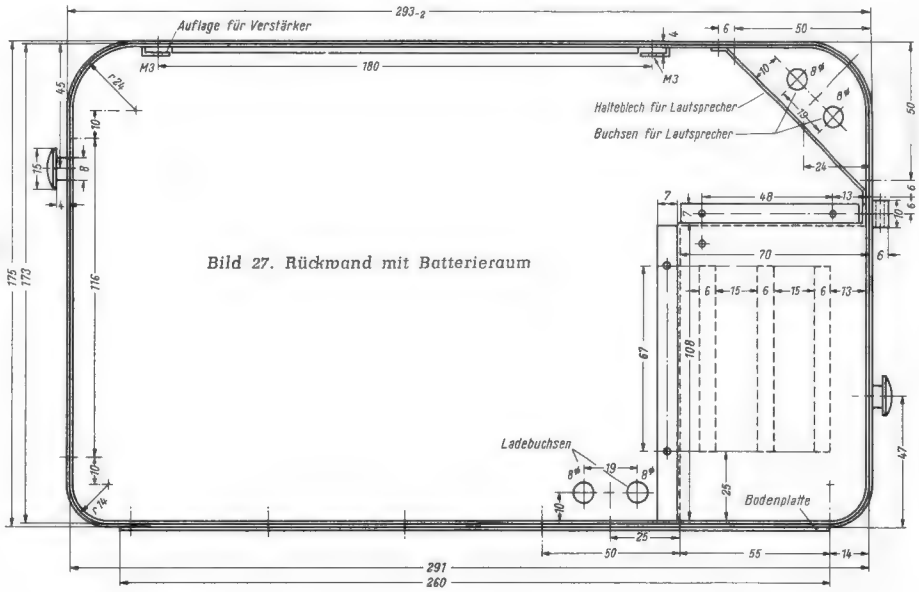


Bild 27. Rückwand mit Batterieraum

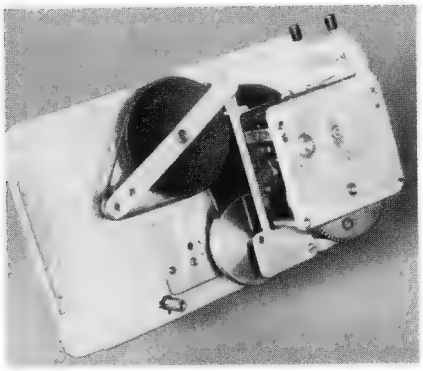


Bild 25. Ansicht des fertig montierten Laufwerkes

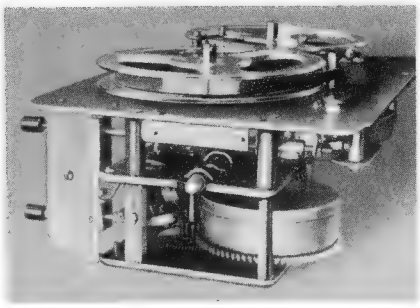


Bild 26. Montageplatte und Laufwerk, von der Seite gesehen

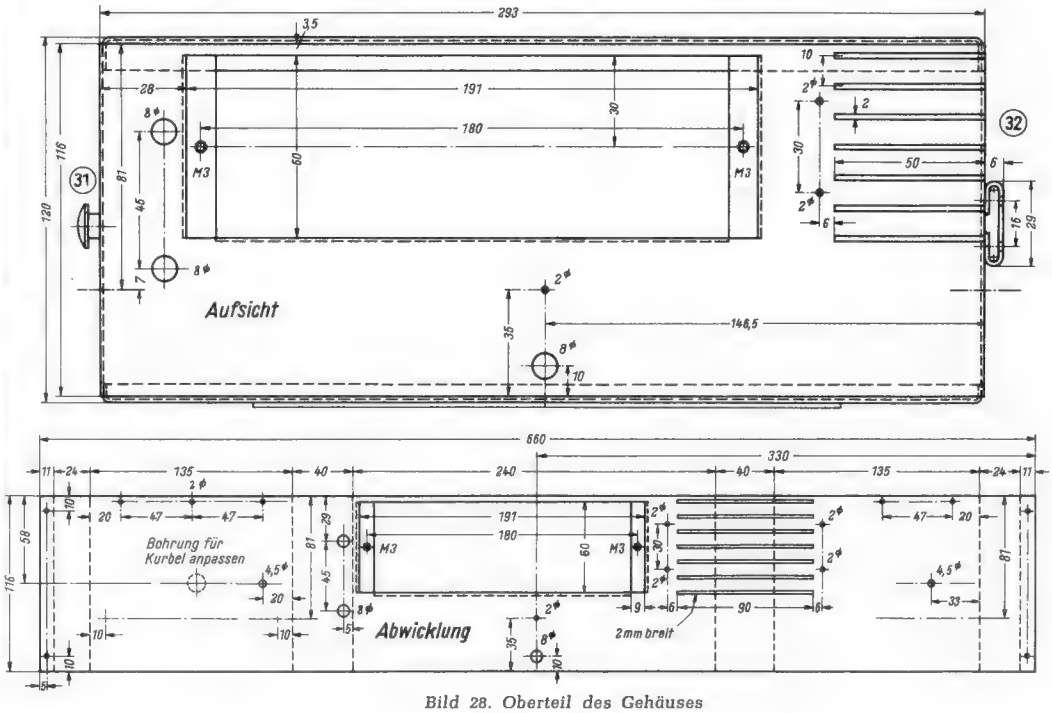


Bild 28. Oberteil des Gehäuses

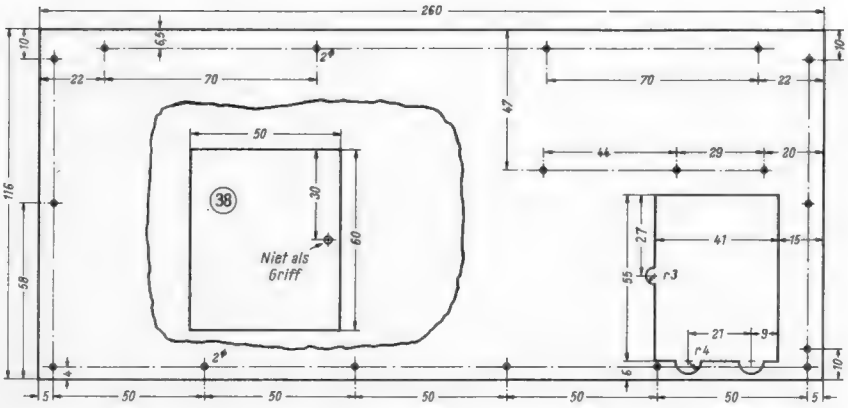


Bild 29. Bodenplatte (1 mm Aluminium) und Pos. 38, Abdeckschieber für den Batteriekasten (1 mm Aluminium). Pos. 38 wurde zur Raumersparnis innerhalb der Bodenplatte dargestellt

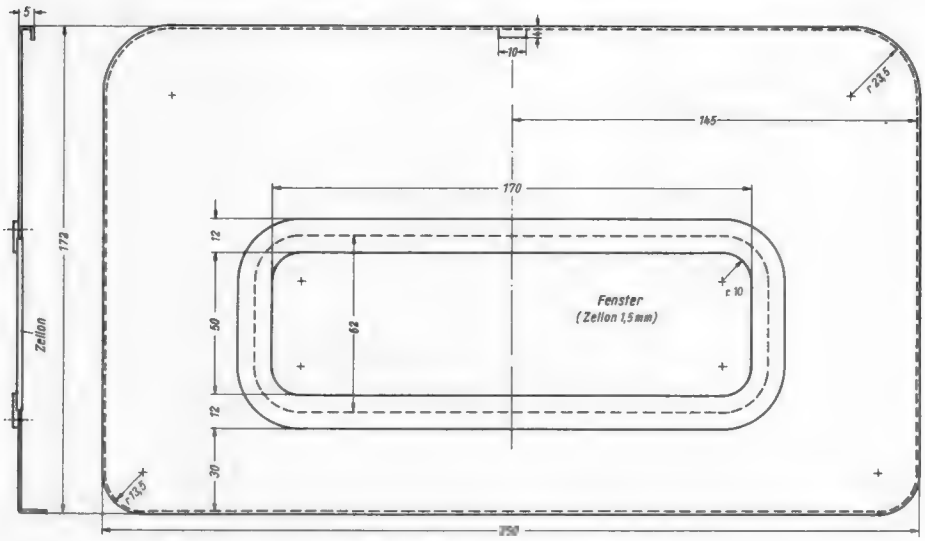


Bild 30. Vorderer Deckel

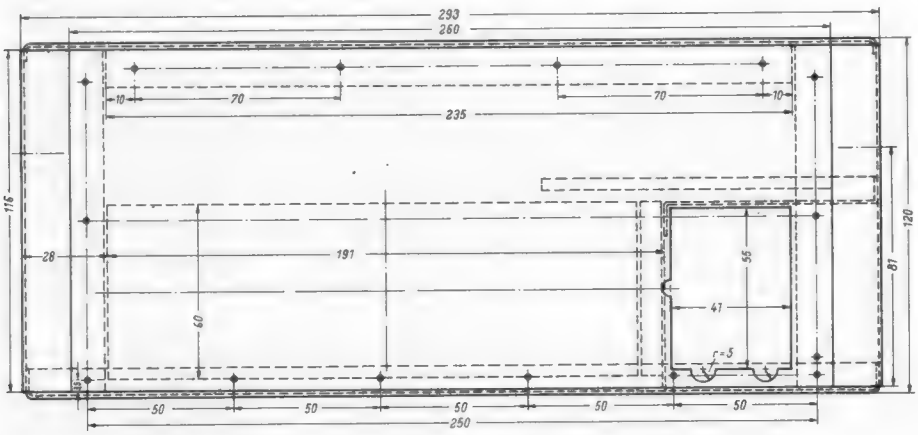


Bild 31. Gehäuse von unten gesehen

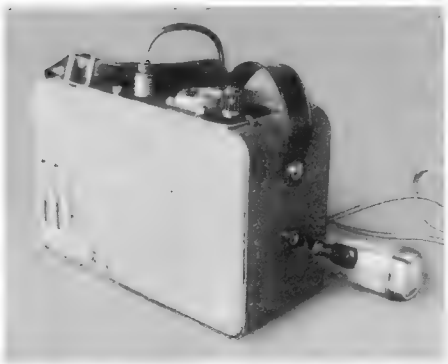


Bild 32. Das fertige Gerät von der Rückseite

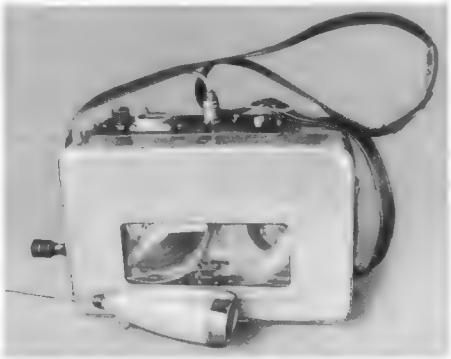


Bild 33. Vorderseite des Gerätes bei geschlossenem Deckel; davor das Handmikrofon für Reportagen

Als Antriebsriemen zwischen Federwerk und Tonrolle sowie für die Rückspulung haben sich *Vulkolan-Riemen* von 4 mm Durchmesser gut bewährt. Bei diesem Material hat man außerdem die Möglichkeit, mit einem warmen Lötkolben die Riemen auf die richtige Länge zu schweißen.

Der Bandablauf sowie der Andruck des Bandes an die Köpfe und an die Gummiandruckrolle sind gut zu justieren, da hiervon der gute Gleichlauf abhängt. Außerdem ist es erforderlich, das Laufwerk mit einem Tonband längere Zeit einlaufen zu lassen, um alle Ungleichmäßigkeiten, die noch in der Mechanik vorhanden sein können, auszugleichen. Bei dem Mustergerät konnte nach etwa drei Stunden Einlaufzeit Klavierfestigkeit erreicht werden.

Die richtige Bandgeschwindigkeit ist mit einem Band, auf dem man vorher eine bestimmte Länge markiert hat, und mit einer Stoppuhr durch Verstellen des Fliehkraftreglers auf den richtigen Wert einzustellen.

Das Gehäuse wird aus 1 mm starkem Aluminiumblech angefertigt. In *Bild 27* bis *31* sind Einzelheiten hierzu angegeben. Besonders ist zu beachten, daß der Batterieraum gegenüber dem übrigen Gerät gut abgedichtet ist, um Eindringen von Säuredämpfen in das Gerät zu vermeiden. Außerdem ist dieser Raum gut mit einem Kunstharzlack zu streichen, damit das Aluminiumblech nicht chemisch angegriffen wird. Als Batterie dient ein kippsicherer *Sonnenschein*-Bleisammler. In der Rückwand des Gehäuses (Bild 32) befinden sich drei Schlitze, hier kann man den Ladezustand der Batterie an den Farbkugeln beobachten. Zwei Buchsen parallel zu den Batterieklemmen gestatten das Nachladen.

In einer oberen Ecke des Gehäuses befinden sich Schallaustrittsschlitze und dahinter ist ein Kontroll-Lautsprecher angebracht. Ferner wurden zwei Buchsen zum Anschluß eines größeren Lautsprechers vorgesehen.

Seitlich am Gehäuse sind die Befestigungsschrauben für den Tragriemen angebracht. Hier wurde ein Kunststoffriemen, wie er bei den Elektronenblitzgeräten benutzt wird, verwendet *(Bild 32)*. Im vorderen aufklappbaren Deckel ist eine Zellonscheibe eingesetzt (Bild 30 und *Bild 33)*, durch die man den Bandablauf bei geschlossenem Deckel beobachten kann.

Der Zusammenbau von Laufwerk und Verstärker bereitet keine Schwierigkeiten. Nachdem der Tuchelkontaktstecker mit dem Gegenstück, das vorher mit den Köpfen und der Batterie verbunden wurde, angesteckt ist, kann der Verstärker von oben in das Gehäuse eingeschoben und mit den beiden M-3-Schrauben befestigt werden. Nun wird die Laufwerksplatte im Gehäuse festgeschraubt und das Gerät ist betriebsfertig. Es ist zu empfehlen, das Gerät außen mit einem geeigneten Lack zu spritzen, da sonst das blanke Aluminiumblech an den Kleidungsstücken schwarze Verfärbungen hinterläßt.

Das hier beschriebene tragbare Magnettongerät wurde bereits mit bestem Erfolg zu Dokumentaraufnahmen für Kulturfilme in fremden Ländern, z. B. in Ägypten, benutzt. Der Antrieb und der Transistor-Verstärker bewährten sich trotz des anderen Klimas sehr gut. Das Gerät ist sehr leicht und hält auch mit einer Batterieladung lange Zeit vor. Das Arbeiten damit war angenehmer als mit einem elektrisch angetriebenen Laufwerk.

Frequenzgang und Gleichlauf sind sehr zufriedenstellend. Bandaufnahmen mit diesem Gerät wurden sogar schon im Rundfunk zur Sendung gebracht. Die Wiedergabe über einen Rundfunkempfänger ist ganz einwandfrei, die Dynamik beträgt über 60 dB.

Dimensionierung von Eingangskreisen im Rundfunkempfänger

Von Dipl.-Ing. H. G. Stamer

Es ist sicher eine allgemein bekannte Tatsache, daß insbesondere mit der Einführung der Ferritantennen und Drucktastenschalter sehr häufig bei der Entwicklung von Eingangskreisen Schwierigkeiten durch große Anfangskapazitäten auftreten. Der Grund hierfür ist vielfach in einer knappen Bemessung der Kapazitäts-Variation zu suchen. Genau so, wie man einen Netztransformator oder einen Selengleichrichter, um Beispiele zu nennen, für eine bestimmte Übertemperatur auslegt und diese Bauteile nicht etwa überdimensioniert, genau so wirtschaftlich verfährt man auch bei der Entwicklung eines Vorkreises bezüglich der Auslegung seiner Kapazitäts-Variation.

Die notwendige und durch einen Drehkondensator hervorgerufene C-Variation wird durch folgende Punkte bestimmt:

1. durch den Frequenzumfang des Wellenbereiches,
2. durch die Anfangskapazität,
3. durch Serienkondensatoren, die die Kreiskapazität verkürzen,
4. durch parallel zum Kreis liegende Glieder, die den Kreis frequenzabhängig induktiv oder kapazitiv belasten (z. B. ein Zf-Saugkreis).

Zu Punkt 1. ist zu bemerken, daß nach der bekannten Schwingkreisformel $\omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ bei gleichbleibender Schwingkreis-Induktivität das Verhältnis der tiefsten Bereichsfrequenz f_{min} zur höchsten Frequenz f_{max} bestimmt ist durch die Gleichung

$$\frac{f_{min}}{f_{max}} = \sqrt{\frac{C_{min}}{C_{max}}} \qquad (1)$$

d. h. also, je größer dieses Verhältnis ist, um so größer ist auch die Kapazitätsvariation, die mit dem Drehkondensator erreicht werden muß.

Soll der Empfänger mit den AM-Bereichen Langwelle, Mittelwelle und Kurzwelle ausgerüstet werden, so bestimmt – wenigstens bei den Inlandempfängern, bei denen die Kurzwelle von untergeordneter Bedeutung ist – der Mittelwellenbereich die Variation des Drehkondensators, da sein Frequenzumfang gegenüber der Langwelle größer ist. Der maximale Frequenzumfang der Kurzwelle richtet sich dann nach der einmal für Mittelwelle errechneten Kapazitäts-Variation.

Im allgemeinen überstreicht der Mittelwellenbereich die Frequenzen von 510 bis 1630 kHz. Somit ist das Verhältnis der niedrigsten Frequenz f_{min} zur höchsten Frequenz f_{max} 1 : 3,2 und nach Gleichung (1) $C_{max} = 10\,C_{min}$. Es ist für die weitere Berechnung daher notwendig zu wissen, welche Anfangskapazitäten C_{min} zu erwarten sind.

Die gesamte Anfangskapazität des Kreises setzt sich zusammen aus folgenden Komponenten:

1. Anfangskapazität des Drehkondensators,
2. Trimmerkapazität,
3. Röhreneingangskapazität der nachfolgenden Röhre,
4. Eigenkapazität der Spule,
5. Schaltkapazität.

Die Anfangskapazität des Drehkondensators liegt in der Größenordnung von 10 pF. Wird ein Abgleichtrimmer von 3/15 pF verwendet, so sind für 2. ebenfalls ca. 10 pF in Rechnung zu setzen, wenn man eine ausreichende Abgleichreserve behalten will. Die Röhrenkapazität nach 3. liegt durch die jeweils verwendete Röhre fest. Diese parallel zum Kreis liegende Gitter-Katodenkapazität beträgt bei der häufig verwendeten ECH 81 ca. 5 pF und unterscheidet sich bei anderen Röhren nicht wesentlich von diesem Wert (bei der Vorröhre EF 80 ca. 7 pF).

Die Eigenkapazität der Spule kann durch eine entsprechende Wikkelart günstig beeinflußt werden. So ist die Kreuzwicklung gegenüber der Lagenwicklung die kapazitätsärmere Wickelart, während die Schachtelhalmwicklung noch günstiger ist. Bei einer Mittelwellenspule, die aus zwei mal mit Seide umsponnener Litze gewickelt ist, kann man bei der Kreuzwicklung ungefähr 5 pF erwarten.

Die unter 5. genannten Schaltkapazitäten sind an einem Industriegerät (Telefunken-Operette) nachgemessen worden. Diese Komponente der Gesamt-Anfangskapazität des Vorkreises kann im allgemeinen natürlich sehr unterschiedlich sein, da sie von der Verdrahtung, von der Art der Schaltung, von der Art des Wellenschalters usw. abhängig ist. Aber dennoch können die aufgestellten Meßergebnisse als Anhaltspunkte dienen. Das Gerät hatte einen Drucktastenschalter, eine drehbare Ferritantenne und einen vor dem Gitter der ersten Röhre liegenden Sperrkreis (siehe *Bild 1*).

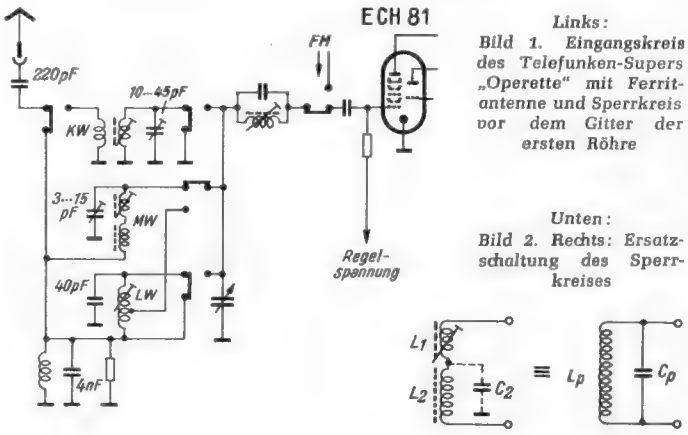
In diesem Fall konnte die Schaltkapazität unterteilt werden in

a) Anteil durch den Drucktastenschalter,
b) Kapazität des Sperrkreises nach Masse,
c) Schaltkapazität, die durch die lange Zuleitung von der Ferritantenne verursacht wurde.

Der Anteil des Drucktastenschalters wurde mit 12 pF gemessen, wobei berücksichtigt werden muß, daß die Umschaltkontakte für die Langwelle und die Kurzwelle mit in das Meßergebnis eingingen. Der Sperrkreis bildete mit seiner Zuleitung eine Kapazität von 2 pF nach Masse. Die nach c) hinzukommende Kapazität C_2 ging nicht voll in den Kreis ein, sondern wurde durch eine Serienspule (*Bild 2*) herabtransformiert. Die Transformation soll noch näher abgeleitet werden.

In Bild 2 bedeuten

L_1 = Abgleichspule,
L_2 = Ferritantenne,
C_2 = Schaltkapazität, hervorgerufen durch die lange Zuleitung von der Ferritantenne zum Drucktastenschalter,
L_p = gesamte Kreisinduktivität,
C_p = die durch C_2 verursachte und in den Kreis transformierte Kapazität.



Links: Bild 1. Eingangskreis des Telefunken-Supers „Operette" mit Ferritantenne und Sperrkreis vor dem Gitter der ersten Röhre

Unten: Bild 2. Rechts: Ersatzschaltung des Sperrkreises

Es interessiert also, mit welcher Größe die Schaltkapazität C_2 als wirksame Kreiskapazität C_p eingeht.

Die beiden in Bild 2 gezeichneten Schaltungen sind untereinander kongruent, wenn folgende Gleichung erfüllt ist:

$$Y_a = Y_b,$$

d. h. wenn die Leitwerte der beiden Schaltungen gleich sind.

Es muß also sein:

$$j\omega C_p + \frac{1}{j\omega L_p} = \frac{1}{j\omega L_1 + \frac{L_2/C_2}{j\omega L_2 + 1/j\omega C_2}}$$

$$j\left(\omega C_p - \frac{1}{\omega L_p}\right) = \frac{j\,(\omega L_2 - 1/\omega C_2)}{\frac{1}{C_2}(L_1 + L_2) - \omega^2 L_1 L_2}$$

$$j\left(\omega C_p - \frac{1}{\omega L_p}\right)\left[\frac{1}{C_2}(L_1 + L_2) - \omega^2 L_1 L_2\right] = j\left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}\right)$$

Diese Gleichung wird ausmultipliziert und man erhält:

$$\frac{\omega C_p}{C_2}(L_1 + L_2) - \omega^3 L_1 L_2 C_p - \frac{1}{\omega L_p C_2}(L_1 + L_2) + \frac{\omega L_1 L_2}{L_p} = \omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}$$

Für den Fall $\frac{1}{\omega C_2} \gg \omega L_2$ kann folgende Vereinfachung eingeführt werden:

$$L_1 + L_2 = L_p.$$

Daraus ergibt sich

$$\frac{C_p}{C_2}(L_1 + L_2) - \omega^2 L_1 L_2 C_p + \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} - L_2 = 0$$

Durch L_2 dividiert führt zu:

$$\frac{C_p}{C_2}\,\frac{(L_1 + L_2)}{L_2} - \omega^2 L_1 C_p + \frac{L_1}{L_1 + L_2} - 1 = 0$$

In dieser Gleichung kann das Glied $\omega^2 L_1 C_p$ gegenüber 1 vernachlässigt werden, da $L_1 C_p \ll L_p C_{kr}$ und $\omega L_p C_{kr} = 1$.
(C_{kr} = gesamte Kreiskapazität)

Somit ist

$$\frac{C_p}{C_2}\,\frac{(L_1 + L_2)}{L_2} - \frac{L_2}{L_1 + L_2} = 0$$

oder

$$\frac{C_p}{C_2} = \left(\frac{L_2}{L_1 + L_2}\right)^2$$

Das Meßergebnis lieferte für C_p einen Wert von nur 2 pF.

Berechnungsbeispiel:

Es soll eine Berechnung für eine Schaltung mit kapazitiver Fußpunktankopplung durchgeführt werden.

Schaltung *(Bild 3)*: Die Antenne wird über den Fußpunktkondensator C_F von 4000 pF in den Kreis eingekoppelt. Das bedeutet also, daß die gesamte Kreiskapazität C_{kr} über diese 4000 pF verkürzt wird. Für die Anfangskapazität sollen die vorher angegebenen Werte übernommen werden, d. h. die Anfangskapazität C_{min} beträgt 46 pF.

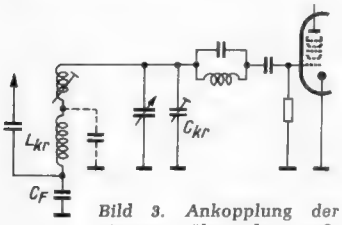


Bild 3. Ankopplung der Antenne über den Fußpunkt-Kondensator C_F

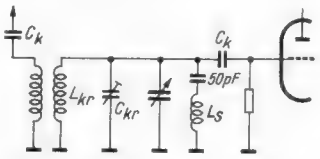


Bild 4. Induktive Ankopplung der Antenne; der Saugkreis liegt parallel zum Eingangskreis

Für den Mittelwellenbereich ist ein Frequenzumfang von 510 kHz bis 1630 kHz verlangt. Nach Gleichung (1)

$$\frac{f_{min}}{f_{max}} = \sqrt{\frac{C_{min}}{C_{max}}}$$

wird C_{max} = 460 pF.

$$C_{max} = \frac{C_{kr} \cdot C_F}{C_{kr} + C_F}$$

$$C_{kr} = \frac{C_F \cdot C_{max}}{C_F - C_{max}} = 520 \qquad \text{(pF)}$$

Subtrahiert man von C_{kr} den Betrag von C_{min}, so erhält man damit die reine Drehkondensator-Variation ΔC = 474 pF. Die zum Kreis notwendige Induktivität beträgt dann

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 210 \qquad (\mu H)$$

Es soll noch ein weiteres Berechnungsbeispiel gebracht werden und zwar für den Fall des parallel zum Eingangskreis liegenden Saugkreises *(Bild 4)*.

Diese Art der Zf-Siebung empfiehlt sich allerdings nur bei Geräten mit einer Ferritantenne und außerdem nur auf den Frequenzbereichen, die oberhalb der Zwischenfrequenz liegen, nicht also auf der Langwelle. Für die höheren Frequenzen bedeutet der Saugkreis eine frequenzabhängige, induktive Belastung, die entweder die Einengung des Bereiches verursacht oder aber eine Vergrößerung der Kapazitäts-Variation erfordert, wenn man den alten Frequenzumfang erhalten will.

Die Einführung eines Saugkreises vor dem Gitter der ersten Röhre erscheint deshalb sehr sinnvoll, weil

1) die von der Ferritantenne gefangene Zf gesiebt wird und

2) der Eingang der Röhre für die Zwischenfrequenz niederohmig wird und keine Rückkopplung auf das Gitter selbst möglich ist.

Eine Siebung der Zwischenfrequenz an dieser Stelle ist besonders da notwendig, wo es sich um kleine Chassisabmessungen handelt, oder aber dort, wo die Ferritantenne drehbar angeordnet ist. Man kann diese Siebung natürlich auch mit einem Sperrkreis vornehmen, jedoch entfällt dann der unter 2) genannte Vorteil neben einer wirksameren Siebung, die sich hier mit einem Saugkreis erzielen läßt.

Berechnung für den Mittelwellenbereich (515 bis 1620 Hkz)

Zur Berechnung dieser Schaltung beziehen wir uns wieder auf die bekannte Schwingkreisgleichung und erhalten

$$\frac{f_{min}}{f_{max}} = \sqrt{\frac{L_2\, C_{min}}{L_1 \cdot C_{max}}}$$

L_1 ist die Schwingkreisinduktivität bei der tiefsten Bereichsfrequenz 515 kHz, die sich aus der Parallelschaltung der eigentlichen Kreisinduktivität L_{kr} mit der vom Saugkreis herkommenden Induktivität L_s' ergibt:

$$L_1 = \frac{L_{kr} \cdot L_s'}{L_{kr} + L_s'}$$

L_2 ist die Schwingkreisinduktivität bei der höchsten Bereichsfrequenz 1620 kHz; sie ist identisch mit der Induktivität L_{kr}, da bei dieser Frequenz die von dem Saugkreis verursachte Induktivität L_s'' inzwischen einen so hohen Wert angenommen hat, daß sie zu vernachlässigen ist. Bei $L_s'' \gg L_{kr}$ ist

$$L_2 = L_{kr}$$

Damit erhält man

$$\frac{f_{min}}{f_{max}} = \sqrt{\frac{C_{min}}{C_{max}}\,\frac{L_{kr} + L_s'}{L_s'}} \qquad (2)$$

In dieser Gleichung sind zwei Unbekannte enthalten, nämlich C_{max} und L_{kr}, wenn man für die Anfangskapazität C_{min} die vorher ermittelten 46 pF einsetzen will. Die Induktivität L_{kr} errechnet sich aus

$$f_{max} = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_{min}\, L_{kr}}} \qquad \text{zu } L_{kr} = 210\ \mu H.$$

Bei einer Zwischenfrequenz von 460 kHz und einer Saugkreis-Kapazität von 50 pF ergibt sich L_s' zu 480 µH und damit findet man aus Gleichung (2) eine maximale Kreiskapazität C_{max} = 650 pF. Der Drehkondensator müßte also ein ΔC von 604 pF erreichen.

Es sei zum Schluß darauf hingewiesen, daß mit der letzten Schaltung ein weiterer Vorteil verbunden ist. Die Ankopplung der Antenne ist frequenzabhängig und zwar gerade so, daß sie zu höheren Frequenzen hin fester wird. Die größere Dämpfung des Kreises bei den hohen Frequenzen wird hier durch eine festere Kopplung z. T. ausgeglichen, so daß sich ein sehr gleichmäßiger Eingangswert über den gesamten Bereich erzielen läßt.

Ein Meßgerät für Impedanzen und Stehwellenverhältnisse für 5 bis 250 MHz

Von Konrad Diko

Bei Fehlanpassung von Kabeln ergeben sich infolge Reflexion stehende Wellen, so daß sich längs des Kabels keine gleichbleibende Spannung, sondern in Abständen von λ/4 Spannungsmaxima U_{max} und Spannungsminima U_{min} ausbilden. Man bezeichnet den Ausdruck

$$\frac{U_{max}}{U_{min}} = \frac{1}{m}$$

als Maß für die Fehlanpassung mit dem Kurzzeichen „SWV" = *Stehwellenverhältnis*[1]) und den Ausdruck 1-m als *Welligkeit*.

Mit besonders hergerichteten Meßleitungen kann man diesen Wert für SWV durch Abtasten der Leitung mit einer Sonde und einem Indikator ermitteln. Derartige Meßeinrichtungen sind für Betriebsmessungen recht unhandlich, so daß ein Bedürfnis nach einem handlichen SWV-Meßgerät bestand, mit dem nicht nur die Kurve Punkt für Punkt aufgenommen, sondern auch unmittelbar auf dem Bildschirm eines Oszillografen mit Hilfe einer hierfür vorgesehenen SWV-Skala angezeigt und ausgewertet werden kann.

Dieses Gerät vereinigt in sich nach *Bild 1* zwei gleichartige Wheatstonesche Brücken mit Nullabgleich durch zwei ohmsche regelbare Widerstände R 4 und R 7 in je einem Brückenzweig jeder Brücke, sowie je einen Differentialkondensator C 5 und C 8 mit in tg φ geeichten Skalen für den Abgleich der kapazitiven bzw. induktiven Komponente.

Die Brücken sind für einen Frequenzbereich von 5 MHz bis 250 MHz ausgelegt. Für die Brückenspeisung wird ein Generator mit 3 V Hf-Spannung benötigt. Zweckmäßig verwendet man den ebenfalls vom Technischen Laboratorium *Klaus Heucke* in Viernheim entwickelten Wobbler Typ WE 615 c mit Eichspektrum, um auf dem Oszillografenschirm unmittelbar das SWV sichtbar machen zu können.

Jede Brücke enthält eine Germaniumdiode K 1 bzw. K 2, über die beim Umschalten mit dem Schalter S 6 auf „Eingang", der vom Generator bzw. vom Wobbler an die jeweilige Brücke gelieferte Eingangspegel angezeigt wird, so daß bei jeder Frequenz durch Verändern der Eingangsspannung der Pegel immer auf dem richtigen Wert gehalten werden kann. Sofern ein anderer Wobbler Verwendung findet, der über den Wobbelhub keine kon-

[1]) Im Englischen „standing wave ratio = SWR".

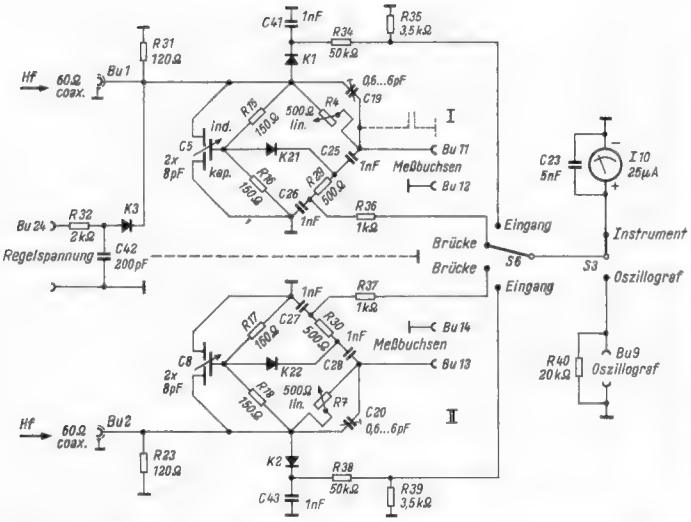


Bild 1. Schaltung der Meßbrücke für Impedanz und Stehwellenverhältnis des Laboratoriums Klaus Heucke, Viernheim

stante Ausgangsspannung liefert, jedoch eine von der Ausgangsspannung abhängige elektrische Regelung bzw. Fremdregelung besitzt, dann kann hierfür über die Regelspannungsbuchse Bu 24 eine entsprechende Regelspannung entnommen werden.

Die Abgleichkondensatoren C 19 und C 20 dienen zum Ausgleichen der Kapazitiäten der Meßbuchsen Bu 11 und Bu 13, während die in einem Brückenzweig liegenden Kondensatoren C 25 und C 28 lediglich zum Abriegeln der Brückendiagonalspannung von den Dioden K 21 und K 22 vorgesehen sind und für den hier vorliegenden Frequenzbereich praktisch keinen Blindwiderstand besitzen.

Der untere linke Bedienungsknopf S 6 in *Bild 3* schaltet wahlweise Brücke I oder Brücke II auf *Eingang* oder *Abgleich*. Der darüberliegende Bedienungsknopf S 3 gestattet das Umschalten von der Instrumentenanzeige auf die Ausgangsbuchsen Bu 9 für den Oszillografenanschluß, der sich unter dem Instrument I 10 befindet. Die Potentiometer sind mit handgeeichten Skalen versehen, um die Streuungen der Widerstandsbahnen zu berücksichtigen.

Der Hf-Teil der Brücke ist, wie *Bild 2* erkennen läßt, ohne jedes Leitungsstück geschaltet, und die Zuleitungen zu den Ausgangsbuchsen sind extrem kurz und dem mittleren Wellenwiderstand nachgebildet. Der Rest der Abweichung des am Brückenspeisekabel auftretenden Abschlußwiderstandes wurde ausreichend kompensiert.

Bei oszillografischer Anzeige eines SWV - Diagrammes wird über den gewünschten Frequenzbereich gewobbelt und der Frequenzrücklauf ausgetastet (Schalterstellung des Wobblers auf „Nullinie ein"), so daß auf dem Bildschirm des Oszillografen eine Nullinie geschrieben wird, über der dann das SWV erscheint. Diese Nullinie gestattet es, die in *Bild 4* dargestellte Karte für das Stehwellenverhältnis anzulegen und den auf dieser Karte angegebenen Pegelwert einzustellen. Hierzu werden etwa 3 V vom Wobbler an jede Brücke (Bu 1 und Bu 2) gelegt, und der Pegelwert durch Zurückdrehen des Oszillografen-Eingangsspannungsteilers bis auf die Pegellinie der Karte eingestellt. Schalter S 6 befindet sich dabei in den Stellungen „Eingang" und wird anschließend auf „Brücke" umgeschaltet, so daß das Stehwellenverhältnis jeder Frequenz durch Anlegen der Oszillografenkarte in dem Punkt, der der gewünschten Frequenz entspricht, direkt abgelesen werden kann. Das Oszillogramm zeigt dann also den Verlauf des Stehwellenverhältnisses über die Breite des am Wobbler eingestellten Frequenzhubes.

Die beiden Brücken zusammen gestatten es, ein erdsymmetrisches Gebilde, z. B. einen Faltdipol, zu messen. Die *Bilder 5* bis *9* zeigen Beispiele für verschiedene Messungen. Bei unsymmetrischen Prüflingen werden nur die Anschlußbuchsen Bu 11 und Bu 12 benutzt und es wird nur mit einer Brücke gemessen.

Messung eines symmetrischen Prüflings mit Instrumentenanzeige

Der Wobbler oder ein anderer geeigneter Generator ist mit einem Koaxialkabel an die Buchsen Bu 1 und Bu 2 anzuschließen. Der Prüfling wird an der Rückseite mit den Anschlüssen Bu 11 und Bu 13 verbunden. Beide Zweige werden jetzt unabhängig voneinander abwechselnd durch Umschalten von Schalter S 6 behandelt. Bei Messungen an Kabeln wird das Kabelende durch einen regelbaren Widerstand abgeschlossen, so daß nunmehr die Bestimmung des R- und tgφ-Wertes durch abwechselndes Minimum-Drehen an R 4 und R 7, C 5 und C 8, sowie am Kabelabschlußwiderstand erfolgen kann. Hierbei ist zu beachten, daß jede Brücke nur auf Z/2 abgeglichen wird und eine entsprechende gleichartige Einstellung anzustreben ist.

Für die Messung des Stehwellenverhältnisses werden beide Brückenzweige auf Z/2 und tgφ auf Null gestellt. Die Hf-Ausgangsspannung des Wobblers (Wobbelhub „Null") oder des Generators ist auf die Pegelmarke des Instrumentes I 10 einzustellen (Schalter S 6 steht auf „Eingang"). Die Nullinie des Wobblers muß hierbei abgeschaltet sein.

Nach Umschalten auf „Brückenabgleich" mit dem Schalter S 6 kann jetzt das SWV am Instrument abgelesen werden. Der Wert gilt natürlich nur für die jeweils gewählte Frequenz. Wird bei einer anderen Frequenz gemessen, so ist stets erneut auf „Eingang" zu pegeln, um einen etwa vorhandenen Amplitudengang der Frequenz und eine andere Belastung auszugleichen.

SWV-Messung mit dem Oszillografen

Wie vorher erwähnt, sind die Brücken auf Z/2 und tgφ = 0 zu stellen, und der Oszillograf ist über ein geschirmtes Spezialkabel mit eingebauter Hf-Sperre an die hierfür vorgesehenen Buchsen Bu 9 anzuschließen. Am Wobbler wird zunächst die Nullinie ausgeschaltet und mit Hilfe des Reglers für die Ablenk-Phase der Hin- und Rücklauf ungefähr zur Deckung gebracht. Dann wird die Nullinie wieder eingeschaltet, die nun horizontal abgebildet wird. Der Hf-Ausgang des Wobblers wird auf maximale Ausgangsspannung eingestellt und die Oszillografenverstärkung (in Schalterstellung S 6 = „Eingang") auf die Pegelmarke der mitgelieferten Oszillografen-SWV-Skala

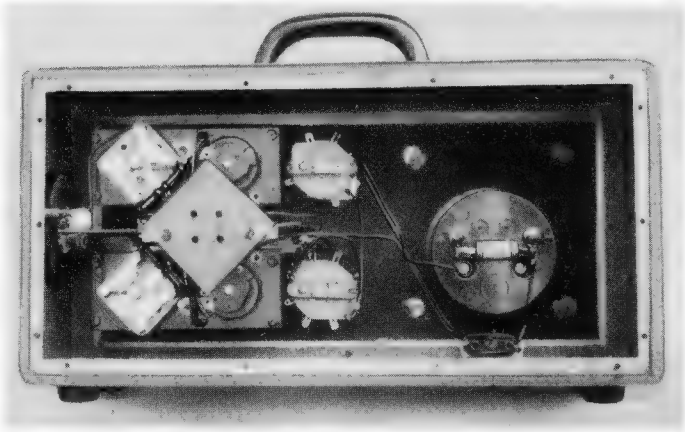


Bild 2. Die Rückansicht des offenen Gerätes läßt die extrem kurzen Verbindungen bei den Hf-Brücken (links) erkennen

Bild 3. Außenansicht des Gerätes

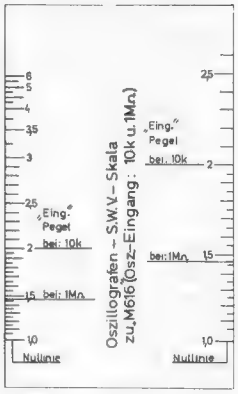
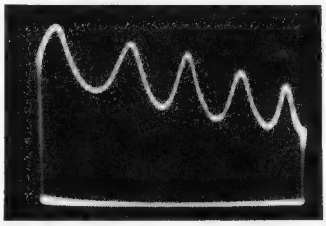


Bild 4. Die dem Gerät beigegebene Karte zum Ausmessen von Oszillogrammen am Bildschirm



Links: Bild 5. Stehwellenverhältnis eines offenen Kabels

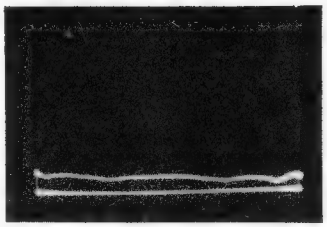


Bild 6. Stehwellenverhältnis eines richtig abgeschlossenen Kabels

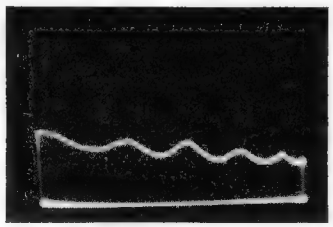


Bild 7. Stehwellenverhältnis eines schlecht abgeschlossenen Kabels

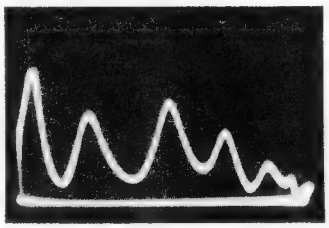


Bild 8. Stehwellenverhältnis einer Fernsehantenne mit Kabel. Die Welligkeit rührt davon her, daß mit einer Frequenz unterhalb des vorgesehenen Empfangsbereichs gearbeitet wurde

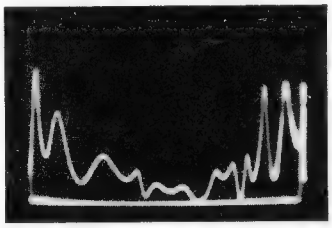


Bild 9. Stehwellenverhältnis einer Fernsehantenne bei sehr großem Wobbelhub. In der Mitte liegt der eigentlich vorgesehene Empfangsbereich, die Welligkeit ist gering. Bei Verstimmung zu größeren oder kleineren Frequenzen steigt die Welligkeit an

Bild 4 eingeregelt. Nach dem Umschalten des Schalters S 6 auf Brückenabgleich wird das SWV unmittelbar auf dem Bildschirm sichtbar und mit der SWV-Skala je nach der erwarteten Größe in einen der beiden Bereiche (1,0...6 oder 1,0...2,5) abgelesen. Wird über große Bereiche gewobbelt und ist das SWV stark von 1 verschieden, so kann in dem interessierenden Frequenzbereich nachgepegelt werden. Im allgemeinen ist dies jedoch nicht erforderlich. Hat der Oszillograf einen höheren Eingangswiderstand als 10 kΩ so ist durch Parallelschalten eines Widerstandes am Eingang 10 kΩ herzustellen.

Antennen sind unmittelbar an die Brücke anzuschließen. Ist dies nicht durchführbar, so muß (falls es auf genaue Werte, wie z. B. bei Sendeantennen ankommt) die Brücke zuerst ungewobbelt bei der Bildträgerfrequenz mit den Einstellorganen R 4 und R 7 sowie tgφ (C 5 und C 8) abgeglichen werden. Der gemessene Wert ist derjenige, auf den die Senderankopplung (R) und die Anodenkreisverstimmung (tgφ) gebracht werden muß, um ein Maximum des Antennenstromes vom Sender zu erhalten. Wird nun gewobbelt, so erscheint das SWV.

Handelt es sich um eine Antenne, die an einen Empfänger angeschlossen werden soll, so empfiehlt es sich, für genaue Laboruntersuchungen zuerst die Eingangsimpedanz des Empfängers zu messen und mit der ermittelten Brückeneinstellung (R 4, R 7, C 5, C 8) die Antenne anzuschließen. Hierdurch werden die Verhältnisse der Praxis genau erfaßt.

Messung der Empfänger-Eingangsimpedanz

Die Messung erfolgt vorzugsweise mit kleineren Eingangsspannungen und bei ungeregelter Eingangsröhre, denn ihr Laufzeitwiderstand stellt bei 200 MHz den Hauptanteil der Eingangsimpedanz dar. Bei der Regelung auf 1 : 10 der maximalen Steilheit steigt der Wert auf das Dreifache an (EF 80), während die Eingangskapazität sich hierbei zusätzlich um etwa 2 pF ändert.

Das Anschließen der Brücke an den Empfänger geschieht durch ein kurzes Kabel mit gleichem Wellenwiderstand wie es im Empfänger zwischen Antennenbuchse und Eingang verwendet wird. Die Impedanz wird dann in beschriebener Weise durch Minimumabgleich der Brücke ermittelt und abgelesen.

Messung der Kabelverluste

Ein Kabel von z. B. 30 m Länge wird mit einem vorgesehenen Wellenwiderstand abgeschlossen, und die Eingangsspannung und Ausgangsspannung werden gemessen, wobei allerdings zwei Fehlerquellen als vernachlässigbar vorausgesetzt werden:

1. Die Abweichung des nominellen Wellenwiderstandes;
2. Die Impedanz des Hf-Voltmeters.

Zur genauen Bestimmung kann das Kabel an das Impedanz- und SWV-Meßgerät angeschlossen werden und die Brücken werden durch Variation des Kabelabschlußwiderstandes sowie der Brückenglieder R 4 und R 7 sowie C 5 und C 8 auf Minimum abgeglichen. Anschließend werden dann die Eingangs- und Ausgangsspannung des Kabels gemessen.

Beim Anschließen von Kabeln an die Brücke ist zu beachten, daß im Vergleichszweig der Brücke eine Parallel-Kapazität vorgesehen ist. Die Anzeige erfolgt daher als Real-Komponente R des komplexen Kabel- (oder Antennen-) Widerstandes und der parallel liegenden Blindkomponente $X = R : \operatorname{tg} \varphi$. Liegt also eine Drahtschleife vor dem Kabel, die nicht dem Wellenwiderstand entspricht, so liegt ihr Differenzbetrag in Reihe; genau so, wie es bei der Sender- oder Empfängeranpassung der Fall ist. Es verbleibt also aus der Umwandlung $Z = r \pm jx$ der Serienschaltung bei gleichem Z ein erhöhtes R der Paralleltransformation $Z = R/jx$, wobei Z bei Parallel- und Serienschaltung gleiche Werte und Winkel hat und r, x für die Serien-, dagegen R, X für die Parallelschaltung gelten. Durch Meßreihen bei verschiedenen Frequenzen ist es möglich, die störenden Zuleitungswiderstände zu erfassen.

Man kann aber auch aus dem abgelesenen Parallel-R das Serien-r nach folgender Formel berechnen:

$$r = \frac{R}{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}$$

$$x = r \cdot \operatorname{tg} \varphi \qquad\qquad X = R/\operatorname{tg} \varphi$$

Die direkte Ablesung der tg φ-Skala gilt für 200 MHz. Für andere Frequenzen erhält man den tg-Wert durch einfaches Umrechnen:

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \varphi_{(200)} \cdot \frac{f\ (\mathrm{MHz})}{200}$$

($\operatorname{tg} \varphi_{(200)}$ = abgelesener Wert)

Aus der Zeitschrift *Elektronik* des Franzis-Verlages

Ferngespräche von Fototransistoren geleitet

DK 621.375.4 : 621.395.341.4 + .347.3

Beim Selbstwählferndienst sind die Knotenämter mit zahlreichen Kabelbündeln untereinander verbunden. Die Ortsämter sind an das jeweils am nächsten gelegene Knotenamt angeschlossen. In einem so „vermaschten" Netz sind zahlreiche Wege für eine Fernverbindung möglich. Um einen rationellen Betrieb zu ermöglichen, müssen zuerst die kürzesten Kabelwege benutzt werden; sind diese bereits belegt, wird die Verbindung auf Umwegen aufgebaut.

Diese Auswahl unter den möglichen Wegen traf bisher in kleineren Netzen ein sogenannter „Relaisumsetzer". In einem Landesfernwahlnetz reichen die Fähigkeiten eines mit elektromagnetischen Schaltelementen bestückten Gerätes jedoch nicht mehr aus. In den USA wurde deshalb ein elektronischer mit Fototransistoren bestückter Umsetzer entwickelt, der mit Lochkarten (Schablonen) arbeitet. Die Schablonenlochung berücksichtigt sämtliche möglichen Gesprächswege für eine bestimmte Orts-Kennzahl. Bei einer Netzänderung muß man nur die betreffende Schablone austauschen, während der mit 118 Fotoschranken versehene Umsetzer unverändert bleibt. Er läßt sich in großen Stückzahlen serienmäßig herstellen, und eine im März 1953 in Pittsburg in Betrieb genommene Anlage erwies die Zuverlässigkeit des neuen Verfahrens.

(ELEKTRONIK 1956, Heft 3, Seite 74...75, 6 Bilder.)

Ein Röhrenprüfgerät mit Elektronenstrahl-Röhre

DK 621.317.799 – 523.8 : 621.385

Bei dem beschriebenen Prüfgerät werden gleichzeitig elf Anodenstrom-Anodenspannungs - Kennlinien der zu untersuchenden Röhre, entsprechend elf verschiedenen Gittervorspannungen, sichtbar gemacht. Daneben ist eine Einrichtung für statische Messungen vorgesehen, die eine Ablesung an Instrumenten erlaubt. Eine netzgesteuerte Impulszentrale erzeugt die zum Betrieb erforderlichen Spannungen verschiedener Kurvenform; zur X-Ablenkung dienen Sägezahn-Impulse. Der Anodenstrom, der beim Anlegen von Sägezahn-Spannung fließt, steuert den Y-Verstärker. Das Gerät ist insgesamt mit 81 Röhren bestückt.

(ELEKTRONIK 1956, Heft 3, Seite 78...79, 2 Bilder.)

Technische Daten und Schaltungsbeispiele von Kaltkatodenröhren

DK 621.385.38.032.212

Mit diesem Beitrag wendet sich *Dr. v. Gugelberg* hauptsächlich an den praktisch tätigen Elektroniker. Kaltkatoden-Schalt- und Stabilisierungsröhren eignen sich für Lichtsteuerungen aller Art, für Dämmerungsschalter, Überwachungsgeräte in Ölfeuerungen, Verzögerungs- und Programmschaltungen und vieles andere mehr. Neben technischen Daten solcher Röhren werden Schaltungen für einen Zeitverzögerungskreis, eine Lichtsteuerung sowie Steuer- und Zählschaltungen angegeben.

(ELEKTRONIK 1956, Heft 4, Seite 102...103, 6 Bilder.)

Zusatzgerät zum Einseitenband-Empfang

DK 621.396.621.53/.54

Dieser Aufsatz von *K. Fischer* und *J. Reinmiedl* wird besonders die KW-Amateure interessieren. Das beschriebene Gerät ist hauptsächlich für den Empfang eines normalen KW-Telefoniesenders mit Zweiseitenbandmodulation bestimmt, wenn eines seiner Seitenbänder gestört ist. Da dann auch die beste Trennschärfe eines normalen Empfängers nichts mehr hilft, kann der Zusatz eingeschaltet werden. In Verbindung mit einem hochwertigen Empfangsgerät ermöglicht er, die Vorteile des Einseitenbandbetriebes mit nicht allzu großem Aufwand auszunützen.

Die vom Hauptempfänger bezogene Zf-Spannung von z. B. 525 kHz wird im Einseitenband-Zusatz auf 25 kHz transponiert, und ein Filter trennt das nicht gestörte Seitenband heraus. Die vom Zusatzgerät gelieferte Signalspannung wird auf den Nf-Teil des Empfängers gegeben, wobei man automatisch dessen Demodulationsdiode außer Betrieb setzt. Die benutzten 25-kHz-Filter können mit viel steileren Selektionsflanken ausgestattet werden als Filter für „schnellere" Zwischenfrequenzen. Im beschriebenen Gerät wird z. B. ein 10-Kreis-Einseitenbandfilter für eine Bandbreite von 250... 2900 Hz verwendet, mit dem man in 600 Hz Abstand vom gewünschten Seitenband bereits eine Dämpfung von 60 dB (ca. 1 : 1000) erzielt. Es ergibt sich also eine beträchtliche Selektionsverbesserung, die ohne Umsetzung praktisch nicht zu erreichen ist.

Der mit sechs Röhren bestückte Zusatz ist auch zum Empfang von Einseitenband-Sendern geeignet, also von solchen Stationen, die von Haus aus nur ein Seitenband ausstrahlen. Da es sehr auf äußerst genaues Abstimmen ankommt, enthält das Gerät eine elektronische Nachstimmeinrichtung. Die durch Einseitenbandempfang von Zweiseitenband - Sendern erreichten Verbesserungen zeigen sich am deutlichsten, wenn es darauf ankommt, eine ganz bestimmte Sendung (z. B. Pressedienst) mit Sicherheit aufzunehmen.

(ELEKTRONIK 1956, Heft 5, Seite 126...129, 7 Bilder.)

Heft 9 der ELEKTRONIK (September 1956) enthielt u. a. die folgenden Beiträge:

A. Gaudlitz: Die Germaniumdiode

Ing. Gerhard Hille: Fotografische Aufnahme- und Registriermaterialien für technische Zwecke

Ernst-Karl Aschmoneit: Die „Barrier"-Transistoren

Dipl.-Ing. K. Mangelsdorf: Magnetischer Impulsgeber zur Dunkelpunktsteuerung von Elektronenstrahl-Oszillografen

Claus Hempen: Elektronisch gesteuerte drehbare UKW-Antenne

W. Specht: Verstärkungs-Regelung in Breitband-Verstärkern

W. Specht: Zeitablenkschaltung mit zwei Doppeltrioden

Elektronischer Drehmomentmesser

Elektronik auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1956, 3. Teil

Zeitablenkschaltung für einen Elektronenstrahl-Oszillografen

Berichte aus der Elektronik:

Anwendungen von Ultraschall geringerer Leistung – Kondensatoren für elektronische Schaltungen – Fachliteratur – Elektronische Patente und Patentanmeldungen

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, ist die selbständige Fortsetzung der früheren FUNKSCHAU-Beilage gleichen Namens. Die ELEKTRONIK erscheint monatlich einmal. Preis je Heft 3.30 DM, vierteljährlich 9.– DM zuzüglich Zustellgebühr, Jahresbezugspreis 36.- DM spesenfrei. Bezug durch den Buchhandel, die Post und unmittelbar vom Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17.

Der Umgang mit Transistoren

Von S. Volker

Viele Fachleute behaupten, daß die Zukunft des Transistors auf dem Gebiete der elektronischen Schalter noch vielversprechender sei als auf dem Gebiete der Nf- und Hf-Verstärker. Darum wird es von Nutzen sein, wenn wir uns innerhalb dieser Aufsatzreihe nun auch mit den Schalteranwendungen des Transistors beschäftigen. Die Möglichkeiten des Transistors als gesteuerter Schalter sind so zahlreich, daß es wenig Sinn hätte, sie alle hier aufzuführen. Wir bekommen jedoch einen Eindruck, wenn wir uns mit dem Prinzip vertraut machen und an einigen Beispielen die praktische Bedeutung der Schalteranwendungen studieren. – Die vorhergehenden Aufsätze dieser Reihe erschienen in der FUNKSCHAU 1956, Heft 13/S. 549, Heft 14/S. 591, Heft 16/S. 681, Heft 17/S. 730 und Heft 19/S. 815.

V. Der Transistor als gesteuerter Schalter

Was ist ein „gesteuerter Schalter"?

Bei einem gewöhnlichen elektrischen Schalter gibt es zwei Zustände: einen (ideal) leitenden und einen (ideal) gesperrten Zustand. Bekanntlich kann ein Schalter auch durch eine Germanium-Diode annähernd dargestellt werden, wenn man nur dafür sorgt, daß einmal eine positive und einmal eine negative Spannung an ihr liegt. Der Schalter wird dann durch diese Spannung „gesteuert". Leider läßt sich das nicht immer verwirklichen, weil der zu schaltende Kreis von dem steuernden Kreis nicht getrennt ist. Der Transistor (natürlich auch eine Triode) kann den elektrischen Schalter viel besser nachbilden. Man kann Schaltkreis und Steuerung nahezu von einander unabhängig machen. Die „Steuerung" entspricht dann der mechanischen Betätigung des Schalters. Daß sich der Transistor als Schalter in vielen Punkten günstiger erweist als die Röhre, wird noch deutlich werden.

Ein einfacher Schalter

Wir wollen als erstes einen einfachen Transistorschalter aufbauen. Die Schaltung zeigt *Bild 1*. Verwendet wird dazu ein spezieller „Schalt-Transistor", z. B. der Typ OC 76 von *Valvo*.

Im Kollektorkreis liegt ein kleines Skalenlämpchen 6 V/0,1 A, das also einen Betriebswiderstand von etwa 60 Ω hat. Im Basiskreis kann der Basis-Strom mit R = 500 Ω reguliert werden. Zu Beginn des Versuches soll der Schalter S am positiven Ende von U_B liegen. R wird auf etwa 300 Ω eingestellt. Das Lämpchen ist dunkel, das Instrument zeigt keinen Strom an.

Schaltet man den Schalter S zum negativen Pol um, dann leuchtet das Lämpchen hell auf. Das Instrument zeigt etwa 2,4 mA. Wird jetzt der Widerstand R verkleinert, so erhöht sich der Basisstrom. Die Erhöhung läßt aber, wie man gut feststellen kann, das Lämpchen keineswegs heller brennen. Das Einschalten eines Stromes von 0,1 A erforderte also eine Basisstrom-Änderung von etwa 2,4 mA.

Rechnen wir einmal die Steuer-Leistung und die Schalt-Leistung aus. Der Eingangswiderstand des Transistors beträgt etwa 200 Ω. Die Steuerleistung N_s ergibt sich dann zu:

$$N_s = I_b^2 \cdot R_i = (2{,}4)^2 \cdot 10^{-6} \cdot 200\ (W) = 1{,}15\ mW$$

Die Schalt-Leistung im Lämpchen N_0 ist

$$N_0 = (0{,}1)^2 \cdot 60\ (W) = 600\ mW$$

Damit erhält man ein Verhältnis

$$\frac{N_0}{N_s} = \frac{600}{1{,}15} = 520$$

Dieser Ausdruck erinnert an die Leistungsverstärkung bei Nf-Anwendungen. Doch liegt hier im Prinzip etwas ganz anderes vor, da man es jetzt mit zwei scharf voneinander getrennten Zuständen zu tun hat und hinsichtlich Verlustleistung, Leistungsaufnahme, zulässigem Spitzenstrom u. a. mehr ganz andere Bedingungen vorliegen.

Um die Zusammenhänge besser zu verstehen, betrachte man das Kennlinienfeld des Transistors OC 76. In *Bild 2* ist der Arbeitswiderstand von 60 Ω als geneigte Gerade eingezeichnet, dazu die beiden Arbeitspunkte:

A für „eingeschaltet"

B für „ausgeschaltet".

Es ist klar, daß ein Schalter allgemein einen *kleinen* Durchlaßwiderstand und einen *großen* Sperrwiderstand haben sollte. Beide Widerstände kann man leicht bestimmen.

Der Durchlaßwiderstand R_d berechnet sich aus

$$R_d = \frac{U_{Kn}}{-I_{c\,max}} = \frac{0{,}35}{0{,}094} = 3{,}7\ \Omega$$

(U_{Kn} ist die „Kniespannung", die für den OC 76 bei $-I_c$ = 125 mA maximal 0,35 V beträgt) und der Sperrwiderstand R_s

$$R_s = \frac{U_0}{-I_{c0}'} = \frac{6}{0{,}1 \cdot 10^{-3}}\ (\Omega) = 60\ k\Omega$$

($-I_{c0}'$ ist der schon bekannte „Kollektor-Reststrom" in Emitterschaltung, den wir leicht im Kollektorkreis messen können und der etwa 100 µA beträgt).

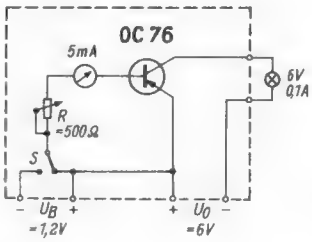


Bild 1. Über den Transistor OC 76 wird das Skalenlämpchen eingeschaltet

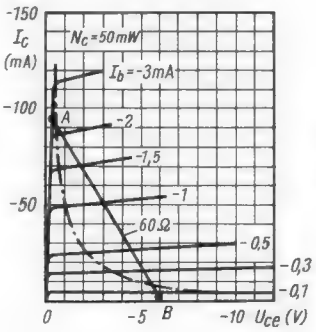


Bild 2. Kennlinienfeld mit der Arbeitsgeraden

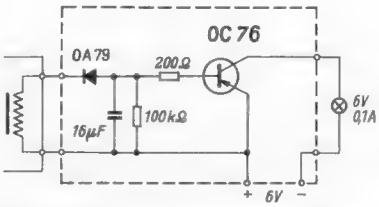


Bild 3. Mit Tonfrequenz gesteuerte Signal-Einrichtung mit einem Schalt-Transistor

Wenn der Sperrwiderstand extrem groß gemacht werden soll, dann muß man versuchen, den Reststrom zu verkleinern. Wie weit das möglich ist, ergibt folgender Versuch. Wir polen die Batterie für U_B um, so daß die Basis beim Einschalten von S jetzt positiv vorgespannt wird und ersetzen das Lämpchen durch ein Instrument, das Ströme bis zu 5 µA herab anzeigt. Man erhält dann einen Reststrom von etwa 10...5 µA. Ursprünglich waren es dagegen ungefähr 100 µA. Man kann daher durch positive Vorspannung der Basis im gesperrten Zustand den Sperrwiderstand vergrößern.

Nun wollen wir noch den Transistor mit der Hand oder einem warmen Tuch erwärmen. Der Reststrom steigt dabei ganz ansehnlich an, das heißt also, daß man für einen bestimmten geforderten Sperrwiderstand stets die Abhängigkeit von der Temperatur berücksichtigen muß. Immerhin ergab sich aber bereits bei Zimmertemperatur mit positiv vorgespannter Basis ein Sperrwiderstand von etwa 600 kΩ.

Es könnte sein, daß auch ein extrem kleiner Durchlaßwiderstand verlangt wird. Da die Kniespannung aber fast linear mit dem Kollektorstrom wächst, läßt sich der Durchlaßwiderstand kaum verringern. Eine andere Forderung könnte ein sehr starker Schalt-Strom sein. Die maximalen Ströme sind jedoch durch die Grenzdaten des Transistors festgelegt.

Für den OC 76 gilt z. B.

Maximaler Kollektorstrom, der *dauernd* fließen darf

$$-I_c = max.\ 125\ mA,$$

Maximaler Kollektorstrom, der als *Spitzenwert* bei rascher Impulsfolge aufreten darf

$$-I_{c\,sp} = max.\ 250\ mA.$$

Selbstverständlich darf auch die *maximale Verlustleistung* nicht überschritten werden. Es ist hier

$$N_c = max.\ 50\ mW.$$

Im eingeschalteten Zustand ergeben sich in unserem Beispiel etwa

$$N_c = 94 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}35\ (W) = 33\ mW.$$

Der Transistor ist also nicht überlastet.

Ein weiterer Punkt, der Beachtung verdient, ist der folgende. Bei sehr raschen Schaltfrequenzen wirkt sich beim Transistor die Trägheit der Ladungsträger aus. Beim Umschalten kann der Kollektorstrom dann nicht so schnell folgen, so daß der Strom etwa wie bei einer Kondensatorentladung abklingt. Dies kann sehr unangenehm werden. Wenn man Bild 2 betrachtet, so erkennt man, daß beim Übergang von A nach B (und umgekehrt) das Gebiet höherer Verlustleistung durchschritten wird, nämlich das Gebiet *oberhalb* der bereits bekannten „Verlustleistungs-Hyperbel". Wenn nun der Transistor zu lange in diesem Gebiet „verweilt" und wenn – bei raschen Schaltfolgen – nicht einmal Zeit ist, um die zuviel erzeugte Wärme wieder in den Schaltstellungen (mit kleinerer Verlustleistung) abzuführen, kann der Transistor überlastet werden. Als groben Anhalt kann man bei Impulsfolgen mit Einschaltdauer von einer halben Periode etwa 10 kHz als Grenze annehmen, bei der die Übergangsverluste" noch nicht wesentlich in Erscheinung treten.

Es gibt jedoch Maßnahmen, um die Frequenzen höher zu treiben und die „Übergangsverluste" zu verkleinern, auf die wir nur kurz beim Gleichspannungswandler noch eingehen wollen.

Vor allem aber sieht man, daß es nicht ganz ungefährlich ist, den Basisstrom *langsam*, z. B. mit Hilfe eines Potentiometers parallel zur 1,2-V-Batterie zu ändern.

Eine Rufanzeige

Wir sind jetzt in der Lage, zwei einfache Anwendungen auszuprobieren. Wir nehmen einen Rundfunk- oder Amateur - Empfänger mit einem Ausgang, der an eine 200-Ω-Impedanz etwa 2 V Nf-Spannung liefert, das sind also 20 mW Leistung. Wenn die Nf-Spannung gleichgerichtet wird, können wir damit kaum ein Lämpchen oder ein Relais steuern. Mit unserem Transistorschalter ist das jedoch möglich. Die Anlage könnte daher z. B. für die Fernlenkung von Modellflugzeugen, Modellschiffen, als Rufanzeige für den auf Anruf wartenden Amateur oder ähnliches verwendet werden.

Man schaltet jetzt den Eingang des Transistor-Schalters nach *Bild 3*. Die Gleichrichtung erfolgt durch eine Germanium-Diode OA 70 oder OA 79. Ein Signal am Ausgang des Empfängers wird dann einen hinreichenden Basisstrom liefern, um den Transistor leitend werden zu lassen, so daß das Lämpchen leuchtet oder ein Relais anspricht. Die Anlage hat allerdings einen schwachen Punkt. Sie setzt voraus, daß am Ausgang des Empfängers nur entweder ein starkes Signal oder gar keins eintrifft. Wir wollen uns jedoch hier mit diesem einfachen Beispiel begnügen und uns noch mit einer Schalter-Anwendung ganz anderer Art befassen.

Ein Gleichspannungswandler

Ein Gleichspannungswandler soll aus einer niedrigen Batteriespannung eine höhere Gleichspannung erzeugen. Dies ist z. B. für alle transportablen Geräte, Koffer-Empfänger, Meßgeräte usw., in denen man 50 bis 100 V Anodenspannung für die Röhren braucht, von großem Wert, weil man dann nicht auf die schweren Anodenbatterien angewiesen ist. Wir können einen Gleichspannungswandler daher auch gut für den im vorigen Teil beschriebenen gemischt-bestückten Empfänger verwenden.

Eine Gleichspannungswandlung kann bekanntlich mit einem Magnet-Unterbrecher und einem Gleichrichter erfolgen. Die Schaltung könnte, wie in *Bild 4* gezeigt ist, aussehen. Bei Einschalten von S 1 beginnt ein Strom durch L_1 zu fließen, der in L_2 eine Spannung mit der eingezeichneten Polarität induziert, wobei die Diode offenbar gesperrt bleibt.

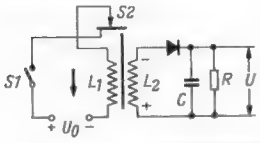


Bild 4. Prinzip des Gleichspannungswandlers mit Magnetunterbrecher

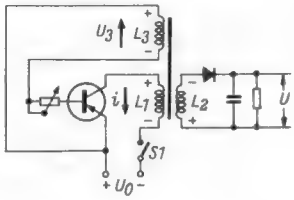


Bild 5. Prinzip des Gleichspannungswandlers mit Schalt-Transistor

Mit dem Strom wächst in L_1 aber zugleich die Feldstärke und die Anziehungskraft des Magneten. Bei einem bestimmten Wert wird S 2 geöffnet. Ein Strom kann durch L_1 nun nicht mehr fließen, denn der Kreis ist unterbrochen. Die magnetische Energie, die sich inzwischen angesammelt hat, muß aber irgendwo bleiben. Sie äußert sich in einem Spannungsstoß in L_2, jetzt mit umgekehrter Polarität, der den Kondensator C auflädt. Sobald die Energie verbraucht ist, schließt S 2 wieder, das Spiel beginnt von neuem, während die Ladung des Kondensators C (bei gesperrter Diode) langsam über den Verbraucherwiderstand R abfließt. Wenn man das Verhältnis von L_2/L_1 entsprechend wählt, kann eine hohe Gleichspannung U aus einer niedrigen Spannung U_0 gewonnen werden.

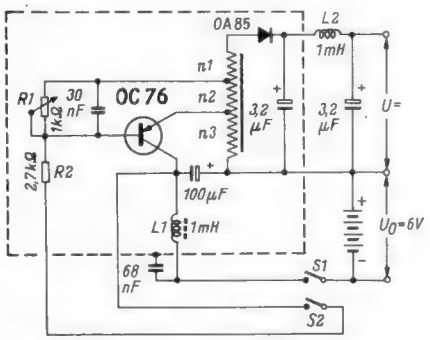
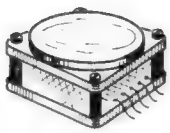


Bild 6. Gleichspannungswandler zur Erzeugung der Anodenspannung eines gemischt bestückten Empfängers

Der Schalter S 2 kann jetzt durch einen Transistor ersetzt werden, wodurch man den Wirkungsgrad und die Lebensdauer der Anlage verbessern kann. Man braucht im übrigen dann auch nur einen sehr viel kleineren Transformator und weniger Maßnahmen, um die Störstrahlung zu vermeiden.

Das automatische Abschalten bei einem gewissen Strom durch L_1 besorgt der Transistor von selbst. Wir hatten beim ersten Versuch festgestellt, daß der Kollektorstrom nicht weiter anwächst, wenn der Basisstrom einen gewissen Wert überschreitet. Dann wird an diesem Punkt die Änderung des Kollektorstromes momentan Null. Die in der Sekundärwicklung des Transformators induzierte Spannung ist aber nach dem Induktionsgesetz proportional der Änderung des Stromes in der Primärwicklung. Diese bricht also zusammen. Wir können jetzt einfach so vorgehen, daß wir die Spannung aus einer zweiten Sekundärwicklung an die Basis legen, dann wird in dem besprochenen Augenblick die Basisspannung 0,



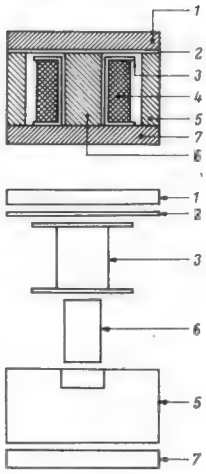


Bild 7. Aufbau des Spulensatzes zu Bild 6; Ferroxcube - Topfkern Typ D 25/16 — 10,00 — III B 3 (Valvo), Luftspalt 60 µ;
n 1 = 131 Wdg.
n 2 = 15 Wdg.
n 3 = 84 Wdg. } *0,25 CuL, Wicklung n 3 bildet die unterste Lage*
1, 5, 6, 8 = Ferroxcube - Kernteile, 2 = Papierisolation, 3 = Wickelkörper 88488, 4 = Wicklungen

dann wird aber auch der Kollektorstrom 0, was nichts anderes als das Abschalten des Transistors bedeutet.

Bild 5 zeigt die Schaltung. Wie man sieht, ist der Schalter durch die Kollektor-Emitterstrecke ersetzt. Beim Einschalten wächst der Strom in L_1, wobei zugleich eine Spannung mit der eingezeichneten Polarität in L_3 induziert wird. Die Basis ist negativ gegen den Emitter, der Transistor also im Durchlaß-Zustand. Sobald der Kollektorstrom sich nicht mehr ändert, bricht U_3 zusammen, der Transistor sperrt und es erfolgt das gleiche wie in Bild 4. Die Berechnung einer solchen Schaltung für optimalen Betrieb ist nicht ganz einfach. Wir wollen uns mit einer fertigen Schaltung begnügen. Sie ist in *Bild 6* dargestellt. Die Abweichungen dieser Schaltung von der in Bild 5 sollen aber besprochen werden, um das Verständnis zu erleichtern.

1. Der Transformator ist als Spartransformator ausgeführt, dies ändert im Prinzip nichts.
2. Die Batteriespannung liegt nicht in der Emittersondern in der Kollektorzuleitung, was ebenfalls im Prinzip nichts ändert.
3. Am Ausgang befinden sich einige Siebglieder, die die Ausgangsspannung glätten, 1 dient zur Abschwächung von Störstrahlungen des Gleichspannungswandlers.
4. Der Basisvorwiderstand R 1, mit Hilfe dessen der Kollektorspitzenstrom eingeregelt werden kann, ist noch mit einem Kondensator überbrückt. Er dient dazu, der schon erwähnten Trägheit des Kollektorstromes entgegenzuwirken. Er soll die „Übergangsverluste" herabsetzen.
5. Der Widerstand R 2 in Verbindung mit dem Schalter S 2 sorgt für ein einwandfreies „Starten" des Gleichspannungswandlers. Wenn R 2 über S 2 am Kollektor liegt, erhält die Basis eine kleine negative Vorspannung, wodurch der Transistor zu Beginn gleich leitend wird. Dann kann, um zusätzliche Verluste in R 2 zu vermeiden, S 2 wieder abgeschaltet werden. (S 1 und S 2 können kombiniert werden, und zwar so, daß „S 1 offen" bei „S 2 zu" ist und entsprechend „S 1 zu" bei „S 2 offen", S 2 jedoch dabei einen Augenblick „nachhinkt".)

Der Transformator läßt sich mit dem keramischen Material Ferroxcube relativ klein bauen. Die Abmessungen und Wickeldaten sind in *Bild 7* angegeben.

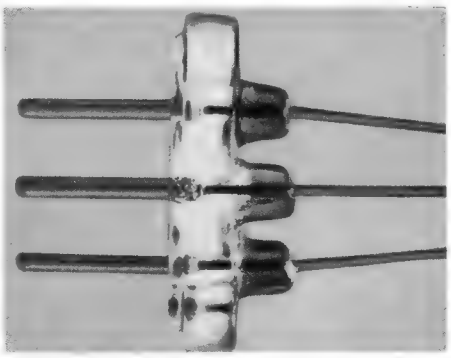
Ein Gleichspannungswandler dieser Art muß möglichst gleichmäßig belastet sein, weil sich sonst die Spannung am Ausgang ändert. Vor allem muß man dafür sorgen, daß die „Last nicht ausfällt". Dann wird nämlich die „Leerlauf-Spannung" sehr groß, und damit aber auch die am Transistor liegenden Spannungen, so daß dessen zulässige Grenzwerte überschritten werden können.

Vakuumdichte und bruchfeste Fassungen für Miniaturröhren und Transistoren

Die Herstellung der in Radio- und Fernsehempfängern verwendeten Miniaturröhren stellte die Röhrenfabrikanten unter anderen vor ein besonders schwieriges Problem, das durch die vakuumdichte und bruchfeste Durchführung der Kontaktstifte durch den Glasfuß gebildet wird. Mit Hilfe von gashaltigen Nickeldrähten z. B. konnte diese Schwierigkeit behoben und eine einwandfreie Serienherstellung überhaupt ermöglicht werden.

Die Anschlußdrähte bestehen aus drei Teilen. An ein Mittelstück aus verkupfertem Nickel-Eisen ist an einem Ende ein weiterer Nickeldraht von 1 mm ⌀, am anderen ein solcher von 0,5 mm ⌀ angeschweißt. Die 1 mm starken Nickeldrähte bilden die Stekkerstifte, die 0,5 mm dicken Drähte tragen das Röhrensystem. Die Verschmelzung mit dem Glas wird am verkupferten Nickel-Eisen-Draht vorgenommen.

Die Steckerstifte und die Stützdrähte müssen nun zwei wichtigen Anforderungen genügen. Einerseits müssen sie eine größere Steifheit und Festigkeit aufweisen, andererseits soll man sie biegen können, ohne daß ein Springen des Glasfußes eintreten kann.



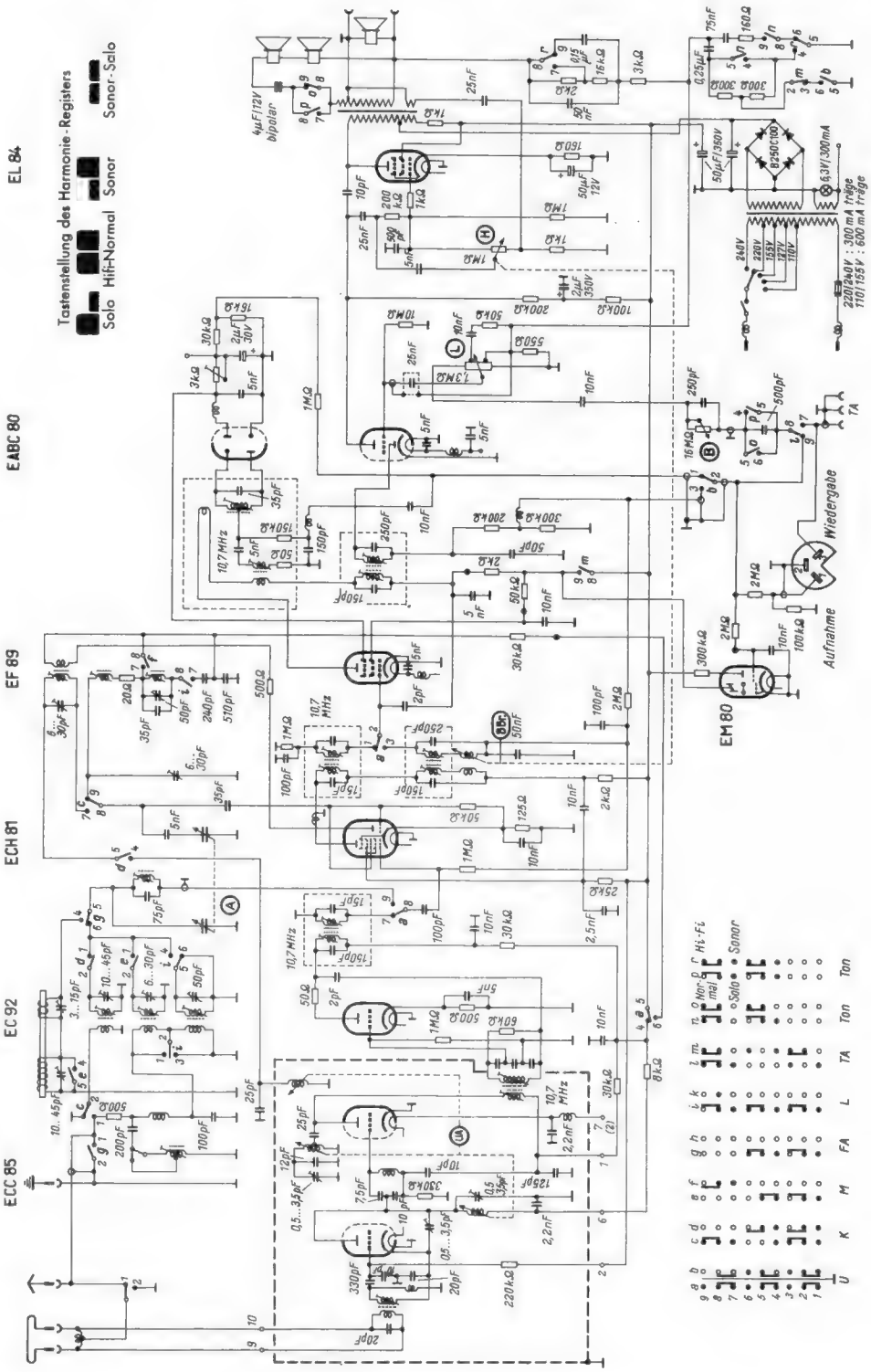
Diese Eigenschaften besitzen gashaltige Nickeldrähte. Die gewählte Konstruktion der Verschmelzung in dem Glasfuß ist nun besonders interessant. Wie das *Bild* zeigt, ragen die Steckerstifte in den Röhrenfuß hinein. Die Stützdrähte werden mit einer Glasschulter umgeben. Um diese Nickeldrähte herum bilden sich nun beim Einschmelzen zahllose Gasbläschen, die wie ein elastisches Luftkissen wirken. Wenn man eine Röhre in ihren Sockel steckt, so kann sich der eine oder andere Steckerstift biegen und die Bruchgefahr für den Glasfuß ist besonders groß. Bei dieser Konstruktion jedoch brechen lediglich die Bläschen an den Steckerstiften. Beim Aufbau des Röhrensystems müssen die Stützdrähte gebogen werden können. Auch hier brechen dann nur die Gasbläschen in den Einschmelzungen.

Die gashaltigen Nickeldrähte selbst werden bei ihrer Herstellung genauestens überwacht, damit die Bläschenbildung in der richtigen Verteilung und vor allem in der richtigen Größe auftritt. Mit dem bloßen Auge sind diese Bläschen kaum sichtbar. Aber erst durch ihre Anwesenheit ist der Bau zuverlässiger Miniaturröhren mit ermöglicht worden.

Es liegt auf der Hand, daß man auch beim Bau glasgesockelter Transistoren diese Erkenntnisse verwerten wird. Hier ist ja eine unbedingte Bruchsicherheit noch wichtiger, da ein Transistor-Glasfuß wesentlich kleiner ist und die Steckerstifte sehr eng beieinander stehen.

Ing. Wolfgang Büll

(Nach: Wiggin-Nickel-Rundschau, Birmingham, 1956, Nr. 3. Für Deutschland: Monel-Metall-GmbH, Frankfurt/M.)



Die UKW-Empfangsleistungen dieses Gerätes werden durch eine zusätzliche nur für 10,7 MHz wirksame Zf-Stufe erhöht. Sie ist mit einer Triode EC 92 bestückt, die zwischen UKW-Baustein und AM-Mischröhre ECH 81 eingefügt wurde. Dadurch ergibt sich ein geringerer Aufwand als bei einer für beide Empfangsarten wirksamen Zf-Verstärkerpentode EF 89. Die Schwingneigung der Triode wird durch die Neutralisation über den 2-pF-Kondensator von der Anode zum Fußpunkt der Gitterspule aufgehoben. Die Stufenfolge für FM-Empfang lautet also: UKW-Vorstufe mit auf Bandmitte abgestimmtem Eingangsbandfilter und Zwischenbasisschaltung – durchstimmbarer Zwischenkreis – selbstschwingende additive Mischstufe – erstes 10,7-MHz-Filter – neutralisierte Triode EC 92 – zweites Zf-Filter – Hexodensystem der ECH 81 – drittes Zf-Filter – Pentode EF 89 – Ratiofilter. Insgesamt sind somit zwölf FM-Abstimmkreise und drei Zf-Verstärkerstufen vorhanden. Der UKW-Baustein wird durch ein Doppelvariometer abgestimmt. Für das Ratiofilter wurde eine neue genau symmetrische Spulenkonstruktion geschaffen. Die Primärspule des Ratiofilters ist deshalb unterteilt, um ganz eindeutige Kopplungsverhältnisse zum Sekundärkreis und zu der Hilfswicklung am Symmetriepunkt des zweiten Kreises zu schaffen. Weiterhin dient der 3-kΩ-Einstellregler zum Symmetrieren der Gleichspannungsseite.

Im AM-Eingangsteil sind für MW und LW je zwei vollständig getrennte Eingangskreise vorhanden, und zwar werden für den Empfang mit Außenantenne normale Hf-Eisenkernspulen mit induktiver Antennenkopplung verwendet. Die Ferritantennenwicklungen sind unabhängig davon nur beim Druck auf die Taste FA (Ferritantenne) wirksam. Diese Anordnung wurde vorsorglich für den Fall getroffen, daß in dem Haus, in dem der Empfänger steht, ein starker Störpegel herrscht, der nur durch eine Außenantenne mit geschirmter Niederführung zu bekämpfen ist. Bleibt die Ferritantenne dabei wirksam, dann würde sie die Störungen wieder hineinbringen. Eine wertvolle Hilfe gegen Übersteuerung und damit gegen Kreuzmodulation durch den Ortssender ist der Ortssender-Sperrkreis. Er besteht aus dem 200 - pF - Kondensator und der angezapften abgleichbaren Spule im Hochantenneneingang. Die Zf-Sperre für 460 kHz ist hier als Parallelkreis vor dem Gitter der ECH 81 angeordnet, damit sie auch beim Empfang mit Ferritantenne wirksam bleibt.

Der AM-Oszillator arbeitet für MW und LW in Colpitts-Schaltung. Für KW ist induktive Rückkopplung vorgesehen. In der Verlängerung der Schwingspulenwicklung liegt die bereits erwähnte KW-Lupe. Um beim AM-Empfang den günstigsten Kompromiß zwischen Wiedergabegüte und Trennschärfe einzustellen, ist ein stetig veränderlicher Bandbreitenregler am ersten Zf-Filter vorgesehen. Dieser Regler sitzt außerhalb des Bandfilter-Abschirmtopfes und läßt sich dadurch mechanisch sehr stabil ausführen. Er ist außerdem mit dem Höhenregler im Nf-Teil gekuppelt. Hebt man also die Höhen an, so wird beim AM-Empfang zwangsläufig auch die Durchlaßkurve des Zf-Teiles verbreitert.

Im Nf-Teil sind ein großer Hauptlautsprecher (26 × 18 cm) sowie zwei permanentdynamische Raumklanglautsprecher mit je 10 cm ⌀ vorgesehen. Ein Serienkondensator von 4 µF hält die tiefen Frequenzen von den Raumklanglautsprechern fern. Im Gegenkopplungsnetzwerk befinden sich die beiden Klangtasten. Je nachdem, ob sie einzeln oder gemeinsam gedrückt sind oder in Ruhestellung stehen, ergeben sich vier verschiedene Klangfarben: Solo – Normal – Sonor – Sonor/Solo. Zum Abschneiden der Bässe dient der 500-pF-Kondensator vor dem Baßregler. Zum Anheben oder Absenken der Höhen sind die Kontakte n 4–5 bzw. n 8–9 vorgesehen. Ferner können die Hochtonseitenlautsprecher zu- oder abgeschaltet werden.

Die vier Tastenstellungen des Klangregisters sind vorwiegend zur Anpassung des Klanges an die akustischen Verhältnisse im *Wiedergaberaum* gedacht. Hierfür gibt Blaupunkt folgende Richtlinien:

Hi-Fi-Normal: Diese Stellung ist für kleine bis mittelgroße Wohnräume mit normaler Wohnungseinrichtung gedacht. Teppich, Vorhänge, Couch und Sessel geben dem Raum eine mittlere akustische Dämpfung, für die Hi-Fi-Normal die richtige Einstellung ist.

Sonor: Große Fensterflächen und freie Wände in einem nicht zu voll eingerichteten mittleren bis größeren Zimmer erhöhen die Wirksamkeit der hohen Töne. Daher wird bei der Stellung Sonor zum Ausgleich die Sopranlage etwas geschwächt und die höhere Baßlage verstärkt wiedergegeben.

Sonor-Solo: In stark bedämpften oder voll besetzten großen Räumen gehen neben den Tiefen auch vor allem die hohen Töne verloren. Zum Ausgleich hierfür ist bei der Stellung Sonor-Solo der Baß und der Sopran angehoben.

Solo: Für reine Sprachsendungen oder Fernempfang mit Störungen wird allgemein die mittlere Tonlage gewünscht unter Vernachlässigung der Höhen und Tiefen. Bei der Stellung Solo werden daher die 3-D-Lautsprecher abgeschaltet und die Mittellage angehoben.

Eine Verstärkerschaltung ohne Gitterableitwiderstand und Gittervorspannung

In Nf-Schaltungen, bei denen mit möglichst kleinen Rauschspannungsschwellen gearbeitet werden muß, z. B. Eingangsschaltungen für Mikrofonverstärker, wurden bisher Katodenfolgestufen bevorzugt verwendet. Sie entsprechen weitgehend der durch die hochohmige Quelle bedingten Forderung nach einem hohen Eingangswiderstand, wobei zur Verminderung der Rauschspannungsschwelle der hierbei gegebene Fortfall eines Gleichstrompfades zwischen Gitter und Katode von Vorteil ist.

In der in *Bild 1* dargestellten konventionellen Schaltung wird die noch mögliche

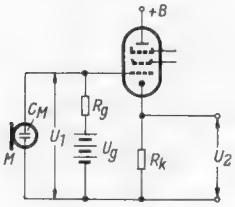


Bild 1. Übliche Katodenfolgeschaltung einer Verstärker-Eingangsstufe für ein Kondensator-Mikrofon

Übertragung der unteren Grenzfrequenz f_1 eines gewünschten Nf-Bandes durch die

$$\text{Zeitkonstante } R_g C_M = \frac{1}{\omega_1} \text{ begrenzt.}$$

Da C_M nur einige Pikofarad beträgt, würden für tiefere Grenzfrequenzen schwer realisierbare Gitterwiderstände von mehreren tausend MΩ nötig werden. Bei der Wahl des Gitterableitwiderstandes R_g muß jedoch auch Rücksicht auf die zulässige Rauschspannung u_r genommen werden. Diese läßt sich für Zimmertemperatur und unter Berücksichtigung der oberen Frequenzgrenze f_2 durch folgende Beziehung ausdrücken:

$$u_{r\,eff} = 1{,}27 \left[\frac{\text{arc tg } 2\pi f_2 R_g C_M - \text{arc tg } 2\pi f_1 R_g C_M}{2\pi C_M} \right]^{1/2} \cdot 10^{-10}$$

Für die vorher angenommenen Werte von C_g, f_1, f_2 läßt sich die Formel in einer Kurve auswerten, die den in *Bild 2* angedeuteten prinzipiellen Verlauf nimmt.

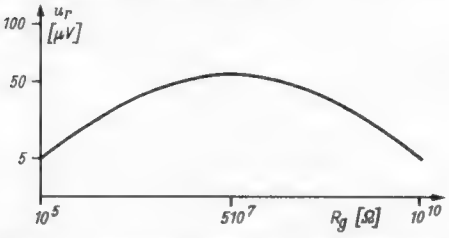


Bild 2. Prinzipielle Darstellung der Rauschspannung u_r (Effektivwert) als Funktion des Gitterableitwiderstandes R_g für einen angenommenen Frequenzbereich von etwa f_1 = 20 Hz bis f_2 = 20 kHz und einer Kondensatorkapazität C_M = 6 pF bei Zimmertemperatur t_a = 23° C

Man kommt danach zu dem Ergebnis, daß ein möglichst hoher, gegebenenfalls sogar unendlich großer Widerstand, eine geringstmögliche Rauschspannung ergeben würde. Dieser Gedanke liegt der folgenden, in *Bild 3* dargestellten, Anodenbasisschaltung *ohne* Gitterableitwiderstand zu Grunde. Eine solche Katodenfolgestufe weist ein gleichstrommäßig vollkommen freies Gitter auf. Obwohl bei dieser Schaltung scheinbar jede Gitterspannungseinrichtung fehlt, stellt sich interessanterweise doch eine Gittervorspannung von etwa –1 V ein, die im weiteren Betrieb ihren Wert sehr stabil beibehält. Man kann sich dieses Phänomen etwa so erklären, daß durch die Aufladung der Mikrofonkapazität C_M einerseits, und des am Katodenwiderstand auftretenden Spannungsabfalls andererseits, eine Aufschaukelung des Gitter-Potentials bis zum Erreichen eines stabilen Gleichgewichtszustandes verursacht wird.

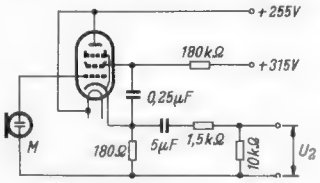


Bild 3. Eingangsschaltung mit gleichstrommäß. freiem Steuergitter f. Mikrofonverstärker

Eine solche Schaltung ist Änderungen des Polarisations-Potentials nicht unterworfen, Empfindlichkeitsschwankungen des Mikrofons können nicht vorkommen. Schon wenige Sekunden nach dem Einschalten stabilisiert sich die Schaltung, Rauschspannungen bleiben bei entsprechender Wahl der Röhre, die allerdings einen besonders hohen Isolationswiderstand des Sockelmaterials aufweisen muß, praktisch unter 50 µV. Roland Hübner

(Nach: J. Noble, K. Hillard: Low-Noise-Input Stage for Audio Preamplifier. Electronics Bd. 28 (1955) Nr. 2, Seite 147).

Eichspannungsgenerator für den Elektronenstrahloszillografen

Zu Spannungsmessungen mit dem Elektronenstrahloszillografen muß jederzeit eine genau bekannte Spannung zur Verfügung stehen, deren Wirkung auf die Vertikalablenkung des Elektronenstrahls mit derjenigen der zu messenden Spannung verglichen wird. Als sehr nützlich erweist sich

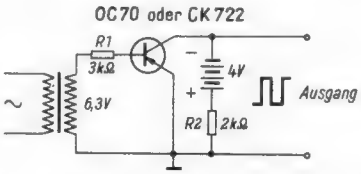


Bild 1. Schaltung des Eichspannungsgenerators

für diesen Zweck eine Rechteckspannung definierter Größe, weil sie Meßmarken ober- und unterhalb der Nullinie ergibt und die Begrenzung oben und unten exakter ist, als bei den Kuppen einer Sinuskurve. In der Vergangenheit hat man vielfach die konstante Brennspannung von Glimmröhren als Vergleichsspannung benutzt und erreichte damit unter günstigen Bedingungen eine Meßgenauigkeit von ± 5 %.

Eine gänzlich neuartige Anordnung nach *Bild 1* schlägt E. Bohr vor. Die Amplituden der aus dem Netz gewonnenen Wechselspannung von 6,3 V werden durch die Wirkung des Transistors als Schalter auf die Spannung einer sehr konstanten Batterie von 4 V begrenzt. Dadurch entsteht eine sehr genau definierte Rechteckspannung von der Frequenz des Netzes, deren Spannungskonstanz von der gleichen Eigenschaft der Batterie abhängt. Es werden Quecksilberzellen (Mallory RM-625-RT) verwendet, die

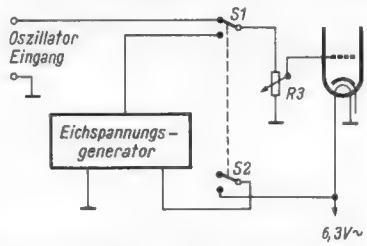


Bild 2. Anschluß des Eichspannungsgenerators an den Oszillografen

sich bei der gegebenen Belastung durch hohe Spannungskonstanz über mehr als tausend Betriebsstunden auszeichnen. Da jede Zelle eine Spannung von 1,33 V aufweist, sind drei Zellen erforderlich. Da praktisch kein Strom fließt, wenn der Transformator keine Spannung aufweist, kann auf einen Schalter im Batteriekreis verzichtet werden.

Dieser Eichspannungsgenerator wird zweckmäßig nach *Bild 2* mit dem Eingang der Elektronenstrahloszillografen verbunden. Die Wechselspannung von 6,3 V wird dem Heiztransformator des Oszillografen entnommen. Mittels der Schalter S 1 und S 2 kann der Generator an den Eingang des Oszillografen gelegt werden. Dabei sind die Schalter gekuppelt und durch eine Feder in der eingezeichneten Stellung gehalten. Soll die Eichspannung auf dem Schirm erscheinen, so ist nur ein Knopf zu drücken, der die Schalthebel in die untere Stellung bringt.

-dy

(E. Bohr: Transistorized Scope Calibrator. Radio-Electronics 1956, Februar, Seite 44)

Die amerikanische Röhrenserie für 0,4 A Heizstrom

Bei amerikanischen Fernseh-Empfängern spielten Heizfadenbrüche der Röhren bei Störungen eine große Rolle. Die Ursache mußte an der Allstromschaltung liegen. Man fand heraus, daß die Anheizzeit bei den verschiedenen Röhrentypen sehr unterschiedlich war, und daß bestimmte Typen für 20 bis 30 Sekunden den zwei- bis dreifachen Strom aufnahmen, während andere Typen nicht betroffen wurden.

Das führte zur Entwicklung einer besonderen Röhrenserie. Bedingt durch das amerikanische 117-V-Netz mußte man – wenn man zwei getrennte Heizkreise umgehen wollte – den Heizstrom erhöhen. Die Röhrenfabriken entschlossen sich zu einer Erhöhung von 300 auf 600 mA und gaben allen Röhren eine der erforderlichen Heizleistung angepaßte Spannung. Die übrigen Daten der Röhren gleichen dabei den bisherigen, mit Ausnahme der Heizung.

Damit veränderte sich nach dem amerikanischen Röhren-Code nur die erste Zahl, die annähernd die Heizspannung angibt. Auch wurden einige neue Röhren geschaffen, die keine Vorbilder haben.

Der Hauptwert wurde auf die Durchbildung des Heizfadens gelegt. Der durch den geringeren Kaltwiderstand bedingte, eine gewisse Zeit anhaltende höhere Strom soll sowohl zeitlich als auch strommäßig bei allen Röhren dieser Serie gleich sein. Die stärkeren 600-mA-Heizfäden tragen zur weiteren Unempfindlichkeit bei. Die neue Serie umfaßt ca. 50 Typen, von denen nachstehend einige aufgeführt werden, für die – mit Ausnahme der Heizung – europäische Vergleichstypen vorhanden sind. – Für die wichtigsten Typen dieser Röhrenserie mit 0,6 A Heizstrom sind die Daten, bzw. die der vergleichbaren Typen mit niedrigerem Heizstrom in der fünften Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle des FRANZIS-VERLAGES bereits enthalten.

Neue Type	Neue Heizspannung V	Alte Type	Europ. Code
2 AF 4	2,35	6 AF 4	EC 94
3 AL 5	3,15	6 AL 5	EAA 91
3 AU 6	3,15	6 AU 6	EF 94
3 AV 6	3,15	6 AV 6	EBC 91
3 BE 6	3,15	6 BE 6	EK 90
5 AQ 5	4,7	6 AQ 5	EL 90
5 J 6	4,7	6 J 6	ECC 91
5 T 8	4,7	6 T 8	EABC 80
5 U 8	4,7	6 U 8	ECF 82
6 AU 7	3,15	12 AU 7	ECC 82
6 AX 7	3,15	12 AX 7	ECC 83

Ein PHILIPS verkauft sich *leicht...*

Ihre Kunden wurden befragt. Eine intensive Marktforschung wurde betrieben. Das Ergebnis: Die neue Linie der PHILIPS Rundfunkgeräte mit ihren modernen Gehäusen, die aber keiner modischen Laune unterworfen sind.
So schön die Form, so hochentwickelt ist die Technik. Durch das neuartige eisenlose Direkt-Ton-System werden die tiefen und hohen Töne ungeschmälert und verzerrungsfrei verstärkt und in einem ideal-breiten Frequenzband originalgetreu wiedergegeben.
Mit Klangpalette und Klangselektor bieten Sie Ihrem Kunden einen außergewöhnlichen Bedienungskomfort. Dadurch kann der Klang dem Charakter jeder Sendung mühelos angepaßt werden.
Ihre Kunden sind gut beraten, wenn Sie ihnen PHILIPS empfehlen.

JUPITER 463

Mit seiner modernen Flachform wird der PHILIPS Jupiter zum Mittelpunkt jeder Wohnungseinrichtung. In allen Bereichen bietet das Gerät eine ausgewogene Empfangsleistung.

6/9 Kreise, 8 VALVO-Röhren, eisenloses Direkt-Ton-System mit 2 Endröhren, Klangselektor. In hellem und dunklem Gehäuse

DM **364.-**

★ **Modernes Gehäuse**

★ **Direkt-Ton-System**

★ **Klangselektor**

JUPITER-TRUHE 662

Klare Linien, helle und freundliche Farben bestimmen den Stil dieser neuen JUPITER-Truhe. Das JUPITER Chassis hat ein Direkt-Ton-System mit Zweikanal-Ausgang.

6/9 Kreise, 8 VALVO-Röhren, 1 Tieftonlautsprecher, 3 Hochton-Duo-Lautsprecher, Klangselektor, PHILIPS Plattenwechsler für 3 Geschwindigkeiten mit 2 Breitband-Tonköpfen. In hellem und dunklem Gehäuse

DM **785.-**

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

18. Magnetischer Widerstand und magnetischer Leitwert

Elektrischer Widerstand

Der elektrische Widerstand eines Stromweges läßt sich leicht berechnen, wenn der Querschnitt längs des Stromweges konstant und gegeben ist, wenn man außerdem die Stromweglänge kennt und schließlich auch weiß, welche Leitfähigkeit für das Material des Stromweges gilt.

Für Metalle rechnet man den Leiterquerschnitt meist in mm² und die Leiterlänge in m. Für schlecht leitende Materialien setzt man hingegen den Querschnitt in cm² ein und drückt die Länge in cm aus. Dabei muß die Leitfähigkeit ebenfalls auf diese zwei Maße bezogen sein. Hiermit gilt:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Leiterlänge in cm}}{\text{Leiterquerschnitt in cm}^2 \cdot \text{Leitfähigkeit in } 1 : (\Omega \cdot \text{cm})}$$

Bei der Leitfähigkeit haben wir aus 1 : (Ohm · cm²/cm) einmal cm weggekürzt und so 1 : (Ohm · cm) erhalten. Als Maß für die Leitfähigkeit könnten wir statt des 1 : (Ohm · cm) auch das Maß (A/cm²) : (V/cm) verwenden, da die Leitfähigkeit als Verhältnis der Stromdichte zum Spannungsgefälle gegeben ist. Die beiden Maße stimmen miteinander überein.

Magnetischer Widerstand

Für den magnetischen Widerstand haben wir zunächst noch kein Maß. Indem wir uns aber daran erinnern, daß sich das Widerstandsmaß Ohm ergibt, wenn wir ein Volt durch ein Ampere teilen, so bekommen wir für die Einheit des magnetischen Widerstandes 1 AW : 1 Maxwell. Wir können also den magnetischen Widerstand aus der magnetischen Spannung und dem Wert des Feldes ebenso ermitteln wie den elektrischen Widerstand aus der elektrischen Spannung und dem Wert des Stromes.

Auch zum Vorausberechnen des magnetischen Widerstandes gehen wir so vor, wie wir uns das oben für das Vorausberechnen des elektrischen Widerstandes in Erinnerung gebracht haben. Wir brauchen dabei nur zu beachten, daß für das Magnetfeld die Permeabilität die Rolle spielt, die der Leitfähigkeit für den elektrischen Strom zukommt.

Vorausberechnen des magnetischen Widerstandes

Für konstanten Feldquerschnitt längs des betrachteten Feldweges erhalten wir – entsprechend der Formel für den elektrischen Widerstand –:

$$\text{Magnetischer Widerstand (in AW : Maxwell)} = \frac{\text{Feldlänge in cm}}{\text{Feldquerschnitt in cm}^2 \cdot \text{Permeabilität in Gauß} : (\text{AW/cm})}$$

Diese Formel gilt, wie schon angedeutet, für gleichbleibenden Feldquerschnitt. Demgemäß lassen sich magnetische Widerstände von homogenen Feldabschnitten mit der Formel ohne weiteres berechnen.

Ein homogenes Feld ist – wie früher erwähnt – ein Feld, das an jeder Stelle gleiche Dichte und gleiche Richtung aufweist. Auf gleiche Richtung brauchen wir im vorliegenden Zusammenhang keinen besonderen Wert zu legen. Vielfach dürfen wir sogar die mit einem Richtungswechsel verbundene ungleiche Dichteverteilung des Feldes über den Querschnitt vernachlässigen.

Ein unhomogenes Feld rechnen wir meist entweder ganz oder abschnittsweise auf homogenes Feld um. Dies gelingt sehr gut für parallelebene Felder. Darunter sind Felder zu verstehen, deren Feldrichtungen sämtlich parallel zu einer Ebene liegen, also Felder, für die sich in allen – dieser einen Ebene parallelen – weiteren Ebenen – derselbe (ebene) Feldverlauf ergibt. Parallelebene Felder werden so behandelt, wie wir das für Strömungen in Blechen kennengelernt haben.

Ist das inhomogene Feld nicht paralleleben, so rechnen wir die Längen aller Feldabschnitte auf einen einheitlichen Querschnitt um. Hierzu machen wir davon Gebrauch, daß der Wert des magnetischen Widerstandes bei konstanter Permeabilität erhalten bleibt, wenn Querschnitt und Länge im gleichen Verhältnis geändert werden. Hat also ein Feldabschnitt z. B. den fünffachen Querschnitt gegenüber dem Querschnitt, auf den umzurechnen ist, so heißt das, daß mit dem Querschnitt auch die Länge dieses Feldabschnittes durch die Zahl 5 geteilt werden muß. Solche Umrechnungen setzen, wie schon erwähnt, konstante Permeabilität voraus.

Magnetischer Leitwert

Häufig interessiert für das Magnetfeld – ebenso, wie ja auch für den Strom, – an Stelle des Widerstandes der Leitwert. Ihn erhalten wir als Kehrwert des Widerstandes. Demgemäß ergibt sich als Einheit des magnetischen Leitwertes 1 Maxwell : 1 AW. Unmittelbar gewinnen wir den magnetischen Leitwert, indem wir den Wert des Feldes durch die magnetische Spannung teilen.

Fachausdrücke

Absolute Permeabilität: Permeabilität des Vakuums. Diese Permeabilität hat den Wert $(4\pi/10)$ Gauß / (AW/cm) $\approx$ 1,25 Gauß / (AW/cm).

Abwicklung: In der Elektrotechnik vielfach Darstellung einer gebogenen Anordnung in gestreckter Form. Man verwendet Abwicklungen z. B. zum Darstellen des Spannungsverlaufes längs eines elektrischen oder magnetischen Kreises.

Diamagnetische Werkstoffe: Stoffe, deren Permeabilitäten etwas unter der Permeabilität des Vakuums liegen. Die relativen Permeabilitäten der diamagnetischen Stoffe sind also unbedeutend kleiner als 1.

Ferromagnetische Werkstoffe: Stoffe, deren Permeabilitäten wesentlich größer sind als die Permeabilität des Vakuums. Die relativen Permeabilitäten der ferromagnetischen Stoffe übersteigen die Zahl 1 meist um wenigstens eine Größenordnung.

Gleichstrom - Magnetisierungskurve: Kennlinie, die die Abhängigkeit der Felddichte vom magnetischen Spannungsgefälle für Dauerzustände veranschaulicht. Man gewinnt eine solche Magnetisierungskurve, indem man sie punktweise mit Gleichstrom mißt oder den Gleichstrom, der das magnetische Spannungsgefälle bewirkt, nur sehr langsam ändert. Die Gleichstrommagnetisierungskurve geht von dem Zustand aus, für den sowohl die Felddichte wie auch das magnetische Spannungsgefälle den Wert Null aufweisen.

Gleichstrom - Magnetisierungsschleife: Magnetisierungsschleife, die z. B. aufgrund punktweiser Ermittlung mit Gleichstrom – die Abhängigkeit der magnetischen Felddichte vom magnetischen Spannungsgefälle zwischen einem positiven Wert des Spannungsgefälles und einem gleichgroßen negativen Wert dieses Spannungsgefälles darstellt. Es ergibt sich hier statt einer Kennlinie eine Schleife, weil die Felddichte vom Spannungsgefälle für zunehmendes Spannungsgefälle anders abhängt als für abnehmendes Spannungsgefälle.

Joch: Querverbindung zwischen den Schenkelenden eines Eisenkernes oder eines anderen ferromagnetischen Kernes.

Kern (in Zusammenhang mit Magnetismus): Aus ferromagnetischem Material bestehender Bauteil, der von einer Wicklung (Spule) umschlossen ist. Man unterscheidet offene, teilweise geschlossene und geschlossene Kerne. Letztere gibt es mit und ohne Luftspalt. Der offene Kern besteht in einem nichtabgebogenen Stück aus ferromagnetischem Material. Der teilweise geschlossene Kern hat in der Regel U-Form. Der ganzgeschlossene Kern setzt sich vielfach aus zwei Schenkeln und zwei Jochen zusammen. Ein Schenkel oder jeder Schenkel sind in der Regel bewickelt.

Luftspalt (in Zusammenhang mit Magnetfeldern): Kurze und damit spaltförmige Luftstrecke in einem ferromagnetischen Kern derart, daß das Magnetfeld die Luftstrecke durchsetzen muß. Die für das Feld in Frage kommende Länge des Luftspaltes wird vielfach Luftspaltdicke genannt. Der Luftspaltquerschnitt ist wegen der magnetischen Streuung an den Luftspalträndern größer als eine der Polflächen, zwischen denen der Luftspalt auftritt.

Magnetischer Leitwert: Verhältnis des Wertes des magnetischen Feldes zu der zum Feld gehörenden magnetischen Spannung, also Kehrwert des magnetischen Widerstandes.

Magnetischer Widerstand: Verhältnis der magnetischen Spannung zu dem Wert des von ihr hervorgerufenen Magnetfeldes, also Kehrwert des magnetischen Leitwertes.

Magnetisierungskurve: Kennlinie, die zeigt, wie die magnetische Felddichte vom magnetischen Spannungsgefälle abhängt. Da das Spannungsgefälle den Amperewindungen und damit auch dem Magnetisierungsstrom verhältnisgleich ist, wird die Felddichte manchmal statt vom magnetischen Spannungsgefälle auch von den Amperewindungen (also von der magnetischen Spannung) oder vom Magnetisierungsstrom aufgetragen. Es gibt Gleichstrom - Magnetisierungskurven und Wechselstrom - Magnetisierungskurven. Von letzteren sind mehrere Arten üblich. Meist wird in ihnen der Scheitelwert der Felddichte abhängig vom Effektwert des Spannungsgefälles dargestellt.

Magnetisierungsschleife: Kennliniendarstellung der Abhängigkeit der Dichte des magnetischen Feldes vom magnetischen Spannungsgefälle das zwischen zwei entgegengesetzt gleichen Höchstwerten laufend geändert wird.

Magnetomotorische Kraft (MMK): Nicht recht glücklicher Ausdruck für die innere magnetische Spannung, also für die gesamten zu einem magnetischen Kreis gehörenden Amperewindungen.

Nichtferromagnetische Werkstoffe: Stoffe, deren Permeabilitäten etwa gleich der Permeabilität des Vakuums sind. Die relativen Permeabilitäten der nichtferromagnetischen Stoffe können mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit gleich 1 gesetzt werden.

Parallelebenes Feld: Feld, dessen Richtungen sämtlich zu einer einzigen Ebene parallel liegen. Längs jeder zu dieser Ebene senkrecht stehenden Geraden sind Richtung und Dichte des Feldes konstant. Von einem parallelebenen Feld kann man eine einzelne Scheibe betrachten, die durch zwei – der einen Ebene parallelen – Ebenen herausgeschnitten ist.

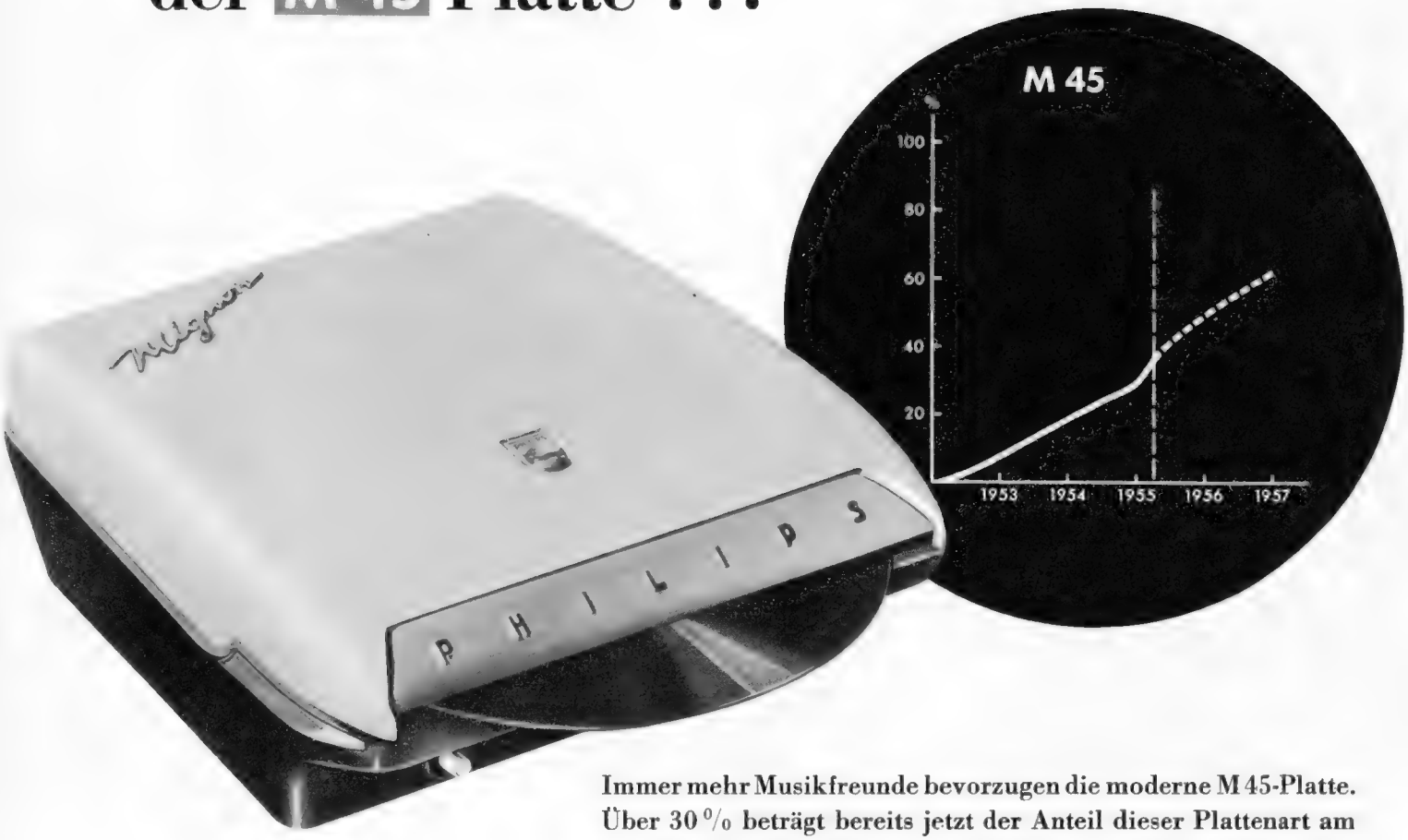
Permeabilität: Verhältnis der Magnetfelddichte zum magnetischen Spannungsgefälle. Die Permeabilität eines Stoffes wird vielfach als Produkt aus der absoluten Permeabilität des Vakuums und aus der relativen Permeabilität dieses Stoffes dargestellt. Bei Permeabilitätsangaben muß man sich stets vergewissern, ob die Permeabilität oder nur die relative Permeabilität gemeint ist. Die relative Permeabilität ist eine reine Zahl, die das 0,8fache des Zahlenwertes der (Gesamt-) Permeabilität ausmacht. Permeabilität heißt auf Deutsch „Durchdringbarkeit".

Ein Radio wird stets entzücken, wenn

Lorenz-Röhren es bestücken.

LORENZ

Die Zukunft gehört der M 45 Platte . . .



Immer mehr Musikfreunde bevorzugen die moderne M 45-Platte. Über 30 % beträgt bereits jetzt der Anteil dieser Plattenart am gesamten Schallplattenumsatz. Die bekannten Vorteile werden ihr auch in Zukunft einen weiter zunehmenden Marktanteil sichern.

Ein spezifisches Abspielgerät für M 45-Platten zu schaffen, war die Aufgabenstellung für die PHILIPS Konstrukteure. Der neue Phono-Automat »Mignon« ist die Lösung, in der sich technische Vollkommenheit und Bedienungskomfort vereinen.

Durch das Einstecken einer Schallplatte setzt sich die »Mignon«-Automatik in Betrieb und nimmt dem Benutzer alle übrigen Bedienungsgriffe ab.

Mit »Mignon« entstand ein vollautomatisches Abspielgerät, das für seinen Besitzer denkt. Die vollkommene Funktion wird durch die Eleganz der Form wirkungsvoll unterstrichen. Das Zusammenwirken von Technik und Ästhetik wird PHILIPS »Mignon« den Erfolg sichern. Auf Wunsch senden wir Ihnen gern die Mignon Sonderausgabe des PHILIPS Kunden. **DM 74.-**

Ein Plattenspieler der sich selbst bedient

PHILIPS

PHILIPS *Mignon*

RC-Tongenerator für 20 Hz bis 200 kHz

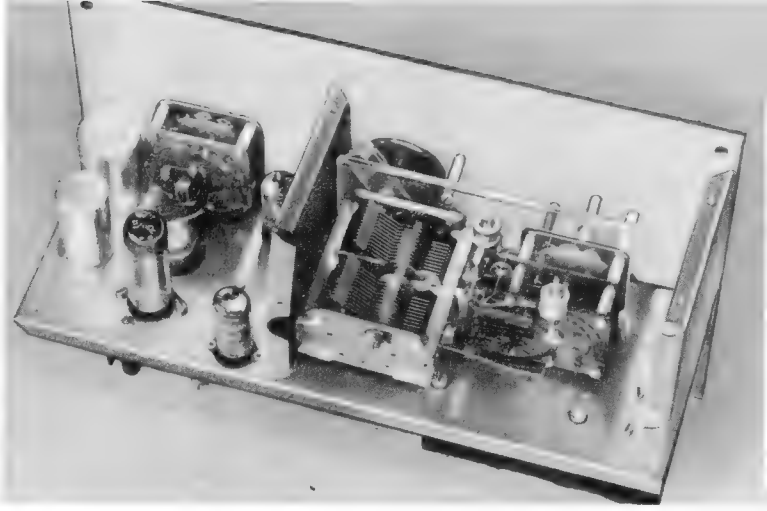


Bild 1. Chassisaufbau des Oszillophon OSP 3; die zusätzliche Abschirmhaube für den frequenzbestimmenden Teil ist abgenommen

RC-Generatoren in Brückenschaltung nach *Bild 3* ergeben bei richtiger Bemessung eine sehr klirrarme und stabile Ausgangsspannung. Zur Schwingungserzeugung wird vom Katodenwiderstand einer nachgeschalteten Verstärkerstufe eine Rückkopplungsspannung abgenommen und über die Brückenschaltung an das Gitter der in Bild 3 dargestellten Röhre zurückgeführt. Zwei Brückenzweige werden durch die frequenzbestimmenden RC-Glieder gebildet, ein weiterer durch einen NTC-Widerstand zur Amplitudenbegrenzung. Zur Frequenzregelung macht man dabei die beiden Kondensatoren veränderlich. Da hierdurch die Frequenzvariation festliegt, muß man für größere Frequenzbereiche außerdem die beiden linken Brückenwiderstände R stufenweise umschalten.

Bei einem neuen, serienmäßig gefertigten RC-Generator, der nach diesem Schaltungsprinzip arbeitet, folgt entsprechend *Bild 4* auf die Schwingröhre EF 94 eine weitere Widerstandsverstärkerröhre EF 94 und eine Endstufe in Katodenfolgeschaltung mit der Röhre EL 84.

Um wilde Schwingungen durch die Phasendrehung um 180 Grad in drei aufeinanderfolgenden RC-Koppelgliedern zu verhindern, sind zwischen der zweiten und dritten Stufe nur ohmsche Widerstände zur Kopplung vorgesehen. Der 200-pF-Kondensator an der Anode der zweiten Röhre dient nur zur Phasenkorrektur bei hohen Frequenzen. Durch die Koppelwiderstände wird gleichzeitig das gegen die Bezugsleitung verhältnismäßig hohe positive Gitterpotential der Katodenstufe eingestellt und mit dem 500-kΩ-Regler auf den richtigen Wert gebracht.

Wegen des sehr großen Frequenzbereiches sind Korrekturmaßnahmen gegen Phasendrehungen über die Schaltkapazitäten erforderlich, damit die Skaleneichung für den Bereich der hohen Frequenzen sich nicht verschiebt und die gleiche Teilung für alle vier Bereiche gilt. Neben dem bereits erwähnten 200-pF-Kondensator ist hierfür der 40-pF-Trimmer im Katodenkreis der ersten Röhre vorgesehen.

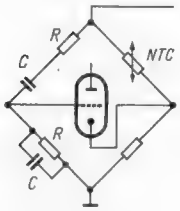


Bild 3. Prinzip eines RC-Generators in Brückenschaltung

Der NTC-Widerstand der Brückenschaltung muß nach dem Einschalten des Gerätes schnell aufgeheizt werden. Infolge der hochwirksamen Amplitudenregelung würde sich nämlich bei kaltem NTC-Widerstand eine sehr starke Rückkopplung und damit eine so große Amplitude ergeben, daß der Verstärker durch die Aufladung der Koppelkondensatoren blockiert würde. Damit wären aber die Ausbildung normaler Schwingungen und eine Erwärmung des NTC-Widerstandes bis in den vorgesehenen Arbeitsbereich hinein unmöglich gemacht. Deshalb ist der 10-µF-Kondensator, der die von der Katode der Endröhre abgenommene Rückkopplungsspannung an die Brücke zurückführt, durch einen Widerstand überbrückt. Der sofort nach dem Einschalten über diesen Widerstand fließende Gleichstrom bewirkt, daß der NTC-Widerstand rasch erwärmt wird und die Generatorschwingungen einsetzen. Die weitere Erwärmung des NTC-Widerstandes übernimmt dann der über den 10-µF-Kondensator fließende Wechselstrom. Um den NTC-Widerstand vor Überlastungen zu schützen, die durch irrtümlich von außen an die Ausgangsbuchsen gelangende zu hohe Wechselspannungen auftreten können, liegt in Reihe mit dem 50-µF-Koppelkondensator, der zum Ausgangsspannungsteiler führt, eine Feinsicherung.

Bild 2. Außenansicht des RC-Generators Oszillophon OSP 3; Frontplatte für Bedienung im Stehen um 15° geneigt

Zur Regelung der Ausgangsspannung dient ein stufenloser Feinregler mit Voltskala und ein geeichter dekadischer Abschwächer mit vier Stufen. Die diesem Spannungsteiler zugeführte Gesamtspannung ist mit einem von außen angeschalteten Voltmeter zu messen.

Zusätzlich zum Generatorteil des Gerätes sind noch Meßmöglichkeiten für die Induktivität, Eigenkapazität und Güte von Spulen sowie für Resonanzfrequenz und Güte von Schwingkreisen bei den vom Generator erzeugten Frequenzen vorgesehen. Auch die Abstimmung von Schwingkreisen auf eine bestimmte, am Tongenerator eingestellte Frequenz ist möglich.

Aufbau

Das Gerät ist auf einem Stahlblech-Chassis aufgebaut. Für die frequenzbestimmenden Teile ist ein besonderes, allseitig geschlossenes Abschirmgehäuse vorgesehen (*Bild 1*). Der Zweifach-Drehkondensator sitzt auf einer Isolierplatte aus Plexiglas und auch die äußere Antriebsachse mit dem Drehknopf ist von der Kondensatorachse durch Plexiglas isoliert. Das Chassis befindet sich in einem pultförmigen Gehäuse nach *Bild 2*. Es ergibt in der Normallage und für den Einbau in Schalttafeln eine Frontplattenneigung von 75 Grad, so daß alle Skalen im Sitzen bequem abzulesen sind. Soll das Gerät im Stehen bedient werden, so wird die Frontplatte mit dem daran montierten Chassis nach Lösen der vier Halteschrauben herausgehoben und so umgedreht, daß die Beschriftung auf dem Kopf steht. Legt man das Gerät nun nach hinten, so erhält man bei aufrechtstehender Beschriftung eine Frontplattenneigung von 15 Grad, wie sie für die Bedienung im Stehen am günstigsten ist. Das Gehäuse besteht aus gezogenen Aluminium-Seitenteilen und einem Stahlblechmantel und ist mit silbergrauem Hammerschlaglack gespritzt.

Infolge des niedrigen Preises von 427.– DM ist das Gerät durchaus auch für Reparaturwerkstätten und Rundfunkhändler erschwinglich.

Technische Daten

Frequenzbereich: 20 Hz bis 200 kHz in vier dekadischen Bereichen, Überlappung mindestens 5%.

Frequenzgenauigkeit: ± 2%; Ablesegenauigkeit: 1 mm = 0,75%.

Maximale Ausgangsleistung: 200 mW.

Maximale Ausgangsspannung: 20 V bei einem wirksamen Innenwiderstand von 100 Ω.

Konstanz der Ausgangsspannung: Bei Frequenzänderungen oder bei Belastungsänderungen zwischen Leerlauf und Vollast besser als ± 5%

Klirrfaktor: Ab 200 Hz besser als 0,5%, unter 200 Hz besser als 1%

Störspannungsabstand: Mindestens 20 dB

Abmessungen: 33 × 25 × 15 cm

Gewicht: ca. 5,5 kg

Hersteller: Elge GmbH, Wien XIII.

Vertrieb für Westberlin, Schleswig-Holstein und Niedersachsen: Radio Fett, Berlin-Charlottenburg.

Für die übrige Bundesrepublik: Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart.

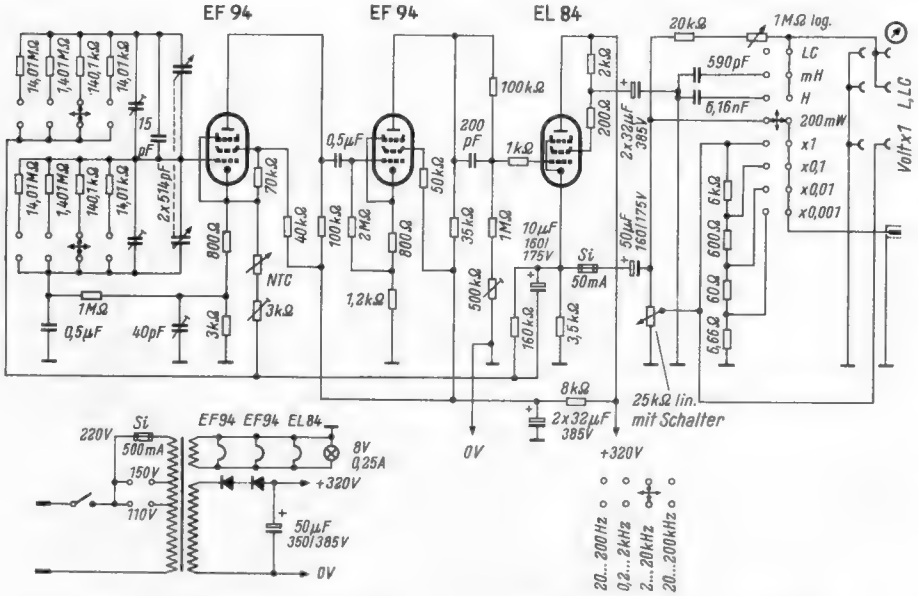


Bild 4. Gesamtschaltung des RC-Generators Typ Oszillophon OSP 3 der Firma Elge; NTC = Valvo B 8 320 03 P/100 k

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

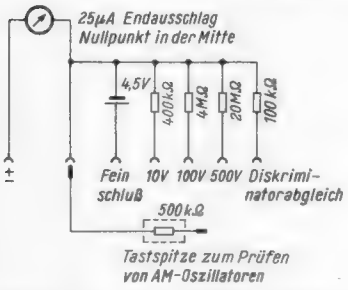
Praktisches Meßgerät

Bei der Reparatur von Radiogeräten ist es sehr angenehm, wenn nicht zuviel Meßgeräte und Leitungsschnüre den Arbeitsplatz versperren. In der Regel handelt es sich bei Reparaturen um fast immer die gleichen Prüf- und Meßvorgänge. Die meisten Fehler entstehen durch durchgebrannte Widerstände, Blockkondensatoren, Unterbrechungen und Röhrenfehler. Größere Meßanordnungen werden daher seltener gebraucht.

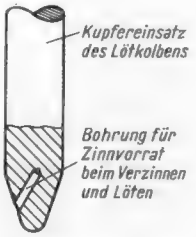
Im folgenden sei nun ein Meßgerät beschrieben, das für diese einfachen Reparaturarbeiten geeignet ist. Es entstand aus der praktischen Tätigkeit heraus und erfreut sich in der Werkstatt großer Beliebtheit. Wie die *Schaltung* zeigt, besteht das Gerät aus einem Anzeige-Instrument, einer Batterie und einigen Widerständen.

Bei kleinstem Raumbedarf können Gleichspannungen in allen vorkommenden Größen mit dem hochohmigen Meßwerk gemessen werden. Der Zeiger des Instrumentes liegt in der Mitte, so daß beim Messen von halbautomatischen Gitter-Vorspannungen die Meßleitungen nicht umgepolt zu werden brauchen. Mit der Tastspitze kann festgestellt werden, ob der AM-Oszillator schwingt. Mit Hilfe der eingebauten Taschenlampenbatterie kann das Gerät als Durchgangsprüfer verwendet werden.

Ferner dient es als Kontrollinstrument beim Abgleichen von FM-Demodulatoren, da der Nullpunkt in der Mitte liegt. Da der Pluspol



Schaltung eines praktischen Hilfsgerätes für die Fehlersuche



Lötkolbenspitze mit Bohrung in der Kolbenschneide

direkt an eine Buchse geführt ist und das Meßwerk nur 25 Mikroampere Vollausschlag hat, können auch Feinschlüsse von Koppelkondensatoren ermittelt werden. Zu diesem Zweck ist der Kondensator vom Gitter der Folgeröhre zu trennen und zuerst auf Kurzschluß zu prüfen, damit bei der Feinschlußprüfung das Meßwerk nicht überlastet wird. Das Gerät wird zweckmäßig in ein pultförmiges Kästchen eingebaut.

Rundfunkmechanikermeister Herbert Lütkens

Praktische Lötkolbenspitze

Versieht man den Lötkolbeneinsatz eines elektrischen Lötkolbens etwa 5 mm hinter der Lötspitze mit einer Bohrung von 2 mm Durchmesser und etwa 8 mm Tiefe *(Bild)*, dann nimmt diese Bohrung einen gewissen Zinnvorrat auf, der das Verzinnen von Lötösen und Litzenenden erleichtert und vereinfacht. Anschließend können mit dem gleichen Kolben die üblichen Schaltarbeiten ausgeführt werden. (Nach: *Radio und Fernsehen*, Berlin, 1956, Heft 9).

Oberflächenbehandlung von Aluminiumbauteilen und -Gehäusen

Sauberes Aussehen von Selbstbaugeräten ist der Stolz jedes Amateurs und Fachmannes. Aluminium ist wohl der am meisten verwendete Werkstoff beim Selbstbau von Geräten aller Art. Aus diesem Grund interessiert die Oberflächenbehandlung dieses Metalls den Funktechniker besonders.

Die herkömmliche Art, die Oberfläche der Werkstücke mit verdünntem Ätznatron (NaOH) bei 60° C fünf Minuten lang zu beizen, ist sehr gut. Bedeutend wirkungsvoller im Aussehen ist jedoch die sogenannte Kornätzung. Man setzt sich in einer säurefesten Schale ein Bad mit folgender Zusammensetzung an: 200 g Salzsäure (HCl), 100 g Salpetersäure (HNO_3 und 30 g 40%ige technische Flußsäure (HF). Die Flußsäure braucht nicht chemisch rein zu sein, sie ist dann billiger; Hersteller ist die Firma Merk, Darmstadt. Die Badtemperatur soll 20...30° C betragen, die Ätzdauer ist 2...4 Minuten.

Anschließend ist das Werkstück mit Wasser abzuspülen und gleichmäßig zu trocknen, damit keine Wasserflecken entstehen. *Die Bestandteile des Bades sind giftig.* Man muß deshalb vorsichtig umgehen, damit es nicht spritzt. Zweckmäßig wird die Arbeit im Freien oder außerhalb der eigentlichen Werkstatt in einem gut belüfteten Raum vorgenommen, damit die Säuredämpfe keinen Schaden anrichten.

Telewatt HIGH-FIDELITY VERSTÄRKER

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte über

V - 111	12 Watt	DM 398.—
V - 120	17 Watt	DM 398.—
V - 333	40 Watt	DM 595.—

TELEWATT Hi-Fi-Verstärker sind zu einem Qualitätsbegriff im In- und Ausland geworden. Der **TELEWATT** V-120 ist mit nachstehenden Daten auf dem deutschen Markt ohne Konkurrenz:

Spitzenleistung 17 Watt / Klirrgrad bei 10 Watt nur 0,5 Prozent
Intermodulation bei 10 Watt nur 2 Prozent
Frequenzumfang 10 Hz — 100 kHz (± 0,3 dB von 20 Hz — 20 kHz)
Umschaltbarer Schneidkennlinien-Entzerrer mit 5 Stufen
Baß- und Höhenregler je ca. ± 20 db
Magn. Tonabnehmer ohne Vorverstärker direkt anschließbar
Eingänge für Schallplatte, Tonband, Radio oder Mikrofon
GM-Kopplung mit variablem Dämpfungsfaktor

Lieferung nur über den Fachhandel

KLEIN & HUMMEL
ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
STUTTGART · HIRSCHSTRASSE 20/22

Sowohl gebeizte wie auch mit Kornätzung versehene Oberflächen halten die Farbe besser fest, wenn die Flächen gespritzt werden sollen.

Herbert Lütkens

Anmerkung der Redaktion: Der Verfasser des vorstehenden Beitrages sandte uns einige Musterstücke von geätzten und gebeizten Aluminiumblechen ein. Leider lassen sich die Unterschiede nicht im Druck wiedergeben. Hervorzuheben ist jedoch, daß die sogenannte Kornätzung eine gut aussehende silbern schimmernde Oberfläche ergibt, die ganz leicht gekörnt ist, als wenn das Blech mit feinstem Sand abgeblasen wurde. Dadurch werden auch Walzriefen und feine Kratzer des Bleches besser weggenommen, als bei dem einfachen Beizverfahren.

Fernseh-Service

Fehlende Synchronisierung

Durch Betätigung der Synchronregler war es nicht möglich, das Bild in der Zeile wie auch im Bild zu synchronisieren. Es war wohl möglich, die Sollfrequenz einzustellen, jedoch „stand" das Bild nicht.

Ein Fehler konnte demzufolge im Amplitudensieb (Impulsabtrennung) vorliegen, oder auf eine Übersteuerung des Empfängers zurückzuführen sein.

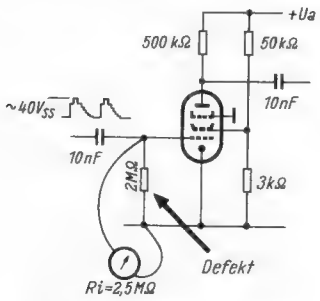


Bild 1. Defekter Gitterwiderstand (Pfeil) führte zum Ausfall der Synchronisierung

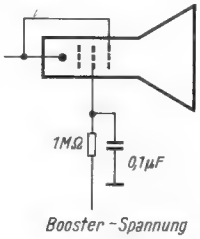


Bild 2. Durch den 1-MΩ-Widerstand, mit 0,1 µF abgeblockt, läßt sich der helle Fleck nach dem Ausschalten beseitigen

Das am G_1 des Amplitudensiebes liegende Oszillogramm war einwandfrei, d. h. die Synchronimpulse betrugen etwa 25 % des Gesamtsignals. An der Anode der Röhre konnte kein Signal oszillografiert werden, so daß als nächstes die Betriebsspannungen gemessen wurden. Die Spannungsmessungen ergaben, daß das Schirmgitter (G_2) normal, die Anode zu positiv und das Gitter (G_1) stark negativ waren ($-U_{G1}$ ca. 30 V).

Im Moment der Gitterspannungsmessung (Instrument 10 µA Endausschlag) trat sofort eine Synchronisierung des Empfängers ein, wenn auf einen Meßbereich von 25 V oder kleiner geschaltet wurde (Ri = 2,5 MΩ).

Diese Erscheinung konnte nur bedeuten, daß der eigentliche Gitterableitwiderstand defekt war, und daß das Instrument während der Messung als Ableitwiderstand fungierte, so daß sich am Gitter (G_1) keine so hohe negative Spannung aufbauen konnte, daß die Röhre gesperrt würde (*Bild 1*). Ein neuer Widerstand beseitigte den Fehler.

(Aus der Fernseh-Werkstatt von Wilhelm Oberdieck)

Rundfunkmechanikermeister Georg-Dieter Homeier

Heller Fleck nach dem Ausschalten

Bei sehr vielen Fernsehgeräten kann man nach dem Ausschalten in der Mitte der Bildröhre einen hellen Fleck beobachten, der bis zum Kaltwerden des Empfängers (2 bis 3 Minuten) zu sehen ist. Diese Erscheinung wird sehr häufig vom Kunden beanstandet, ohne daß mit ihr ein eigentlicher Fehler des Gerätes vorliegen würde.

Die Ursache ist in der Entlade-Zeitkonstante der spannungsführenden Elektroden der Bildröhre zu suchen. Verantwortlich ist hauptsächlich das Schirmgitter (G_2) der Bildröhre, auch als Anode A_1 bezeichnet.

Abhilfe kann durch eine kleine Schaltungsänderung an G_2 geschaffen werden. Durch das Einfügen eines Serienwiderstandes von 1 MΩ in die Speiseleitung mit gleichzeitiger Abblockung durch einen Kondensator von 0,1 µF nach Masse entsteht beim Ausschalten des Empfängers ein negativer Impuls, der für diese Leuchtfleckunterdrückung (Punktlöschung) sorgt (siehe *Bild 2*).

Bisher konnte in jedem einzelnen Fall ein Erfolg erzielt werden.

Georg-Dieter Homeier

Knattern im Ton

Bei einem zur Reparatur angelieferten Fernseh-Empfänger war im Ton ein Knattergeräusch zu hören. Auf Grund der Tonhöhe und der Knatterfrequenz wurde auf Überschläge der Hochspannung geschlossen. Ein Abschalten des Zeilenkippgerätes brachte diese Erscheinung zum Verschwinden. Um sicher zu gehen, daß das Zeilenkippgerät tatsächlich für die Störung verantwortlich war, wurden in diesem die entsprechenden Oszillogramme aufgenommen. Hierbei wurde jetzt allerdings festgestellt, daß die Oszillogramme absolut normal waren, so daß der gesamte Zeilenkipp als Störquelle außer Betracht gelassen werden konnte.

Bei einer zwischenzeitlichen Justierung des Bildes ergab eine Änderung der Bildröhre eine Änderung der Knatterfrequenz. Wurde die Bildhöhe vergrößert, stieg die Frequenz; wurde die Bildhöhe dagegen verkleinert, fiel die Frequenz bis auf wenige Hz.

Bekanntlich ist im Bildkipp der Ausgangstransformator das Bauelement, das Spannungsspitzen bis etwa 2 kV führen kann. Um zu verhindern, daß diese Impulsspitzen Schäden im Ausgangstransformator verursachen, wird die Primärseite entweder durch eine R-C-Kombination, oder durch einen VDR-Widerstand überbrückt. Im vorliegenden Fall mußte festgestellt werden, daß dieser VDR-Widerstand, was äußerst selten vorkommt, defekt war. Die jetzt auftretenden hohen Impulsspitzen führten also zu Spannungsüberschlägen in der Wicklung. Da die Oberwellen dieser Impulse sehr weit hinauf reichen (frequenzmäßig gesehen), streuten sie in die Ton-Zf ein und ergaben die oben geschilderte Erscheinung.

Der Fehler war nur durch den Ersatz des Ausgangstransformators zu beseitigen.

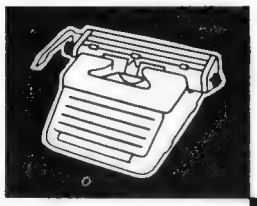
Georg-Dieter Homeier

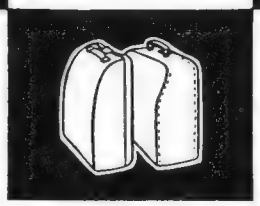
Dünne schwarze Linie im Bild

Bei manchen Fernsehempfängern zeigt sich nach einiger Betriebszeit eine dünne schwarze senkrechte Linie im ersten Bilddrittel. Sie ändert ihre Lage mit der Feinabstimmung und mit der Stellung des Zeilenfrequenzreglers.

Die Ursache liegt in wilden Schwingungen der Zeilenkipp-Endröhre PL 36. Man kann die Störung durch Auswechseln der Röhre erkennen und beseitigen. Vielfach gelingt es jedoch, dem Kunden die Ausgaben für eine neue Röhre zu ersparen. Die unerwünschte Schwingung wird nämlich durch Elektronen erzeugt, die im Innern der Röhre zwischen Gitter und Anode pendeln (*Barkhausen – Kurz-Schwingungen*). Durch ein Magnetfeld lassen sich diese „tanzenden" Elektronen bremsen oder ablenken, so daß die Schwingungen unterdrückt, oder zumindest auf eine andere Frequenz verstimmt werden. Man schiebt einen schwachen Magneten, ähnlich einem Ionenfallenmagneten, auf der Röhre hin und her und beobachtet dabei den Bildschirm, bis die Störung verschwindet. Solche Magneten kann man auch selbst aus Federstahl herstellen.

(Nach: *Graetz-Nachrichten*, August 1956, Seite 33.)


schneller schreiben
Olympia
leichter schreiben

besser schreiben
besser schreiben

leichter rechnen

schneller rechnen
Olympia

Persönliches

Albert Ebner gestorben

Nach kurzer, schwerer Krankheit verstarb am 21. September 1956 im Alter von 65 Jahren der Fabrikant Albert Ebner, der Senior der Fa. Perpetuum-Ebner in St. Georgen/Schwarzwald.

Albert Ebner war eine bedeutende Unternehmer-Persönlichkeit mit großer Erfahrung, unermüdlicher Schaffenskraft und Schaffensfreude. Durch seine Herzensgüte fügte er die Angehörigen seines Werkes zu einer großen Familie zusammen. Diese menschliche Güte sichert ihm die Verehrung und dankbare Erinnerung aller, die ihn kannten.

Seiner Initiative ist es zu danken, daß im Jahre 1936 durch den Zusammenschluß der Firmen Albert Ebner & Co. und Perpetuum die Voraussetzungen zur Entwicklung der Perpetuum-Ebner zu ihrer heutigen weltbedeutenden Stellung geschaffen wurden. Er verstand es, im Technischen wie im Kaufmännischen die richtigen Mitarbeiter heranzuziehen, so daß Perpetuum-Ebner rasch die Stellung einer in der Phonotechnik führenden Marke einnehmen konnte, die alljährlich mit vorausschauenden Neukonstruktionen am Markt erschien, die regelmäßig zu ausgesprochenen Verkaufsschlagern wurden.

Dr. Joachim Schloemilch, Leiter der Technischen Stelle der Halbleiterfabrik von Siemens & Halske, starb unerwartet im 48. Lebensjahr während eines Genesungsaufenthaltes. Bei seinem Eintritt in die Firma Siemens im Jahre 1952 brachte er bereits wertvolle Erkenntisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Dioden und Transistoren mit. Seine Arbeiten trugen wesentlich zur Weiterentwicklung der Halbleiter bei. Persönlich war er wegen seines freundlichen Wesens sehr beliebt.

Oberingenieur **Otto Studemund,** Gesamtleiter der technisch-kommerziellen Abteilung der Valvo GmbH, feierte am 17. Oktober seinen 50. Geburtstag. Er begann vor 23 Jahren seine Tätigkeit im Prüffeld der Radioröhrenfabrik Hamburg, wurde einige Jahre darauf Leiter des Labors der Radioröhrenfabrik und kam 1942 nach Berlin. Nach Kriegsende, in den bewegten Jahren des Wiederaufbaues, übernahm er das elektrische und Qualitätslabor der Valvo-Radioröhrenfabrik und mit der Übersiedlung nach Hamburg die Leitung der technisch-kommerziellen Abteilung (Rundfunk- und Fernsehröhren, Halbleiter, Einzelteile und Keramik). Darüber hinaus stellt er seine Sachkenntnis und Tatkraft verschiedenen Verbänden und Ausschüssen zur Verfügung.

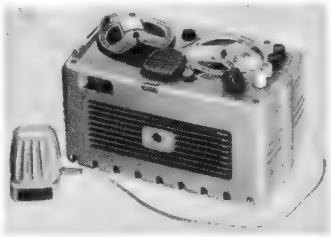
Gerhard Ouvrier, der Chefingenieur und Prokurist der Wolfgang Assmann GmbH, wurde für seine langjährige verdienstvolle Tätigkeit zum Oberingenieur ernannt. Durch die konstruktive Gestaltung der Dimafon-Diktiergeräte von den ersten Anfängen bis zur jetzigen bewährten Form trug er wesentlich zum Aufbau der Firma bei. 1907 in Breslau geboren, begann er 1930 als Ton- und Meßingenieur beim Rundfunksender Breslau, wurde 1933 technischer Leiter des Senders Gleiwitz und war von 1939 bis 1943 bei der Entwicklung von Nachrichtengeräten tätig.

Von 1945 bis zu seinem Eintritt in die Assmann GmbH betreute er die Leitung der Magnetton-Abteilung des RTI.

Neue Geräte

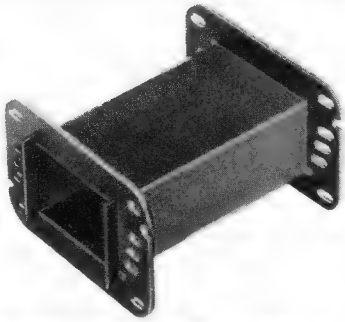
Fernseh - Signalgeber 6022. Um einen Fernsehempfänger unabhängig von den Sendezeiten überprüfen zu können, ist ein Fernseh-Signalgenerator erforderlich, der ein vollständiges BAS-Signal (Bild-Austast-Synchronsignal) liefert. Hierfür hat Grundig den neuen Fernseh-Signalgeber 6022 *(Bild)* geschaffen. Der Frequenzbereich umfaßt das Fernsehband III. Die Zeilenfrequenz wird von einem sehr konstanten Oszillator erzeugt, die Bildfrequenz ist netzstabilisiert. Zwei weitere Generatoren mit 125 kHz und 300 Hz erzeugen sechs Horizontal- und acht Vertikalbalken. In mehreren Begrenzer- und Mischstufen wird daraus ein vereinfachtes Normensignal aufgebaut, das für die Überprüfung von Fernsehempfängern ausreicht. Der Hf-Ausgang gibt ca. 2 mV_{eff} symmetrisch an 240 Ω ab, der Videoausgang ca. 2,5 V_{ss} mit positiv gerichteten Amplituden an 150 Ω. Röhrenbestückung: ECC 85, 3 × ECC 82, ECF 80, 2 × ECH 81. Gewicht 6 kg; daher ist das Gerät leicht auch zum Kunden mitzunehmen. Preis 595 DM *(Grundig-Radiowerke GmbH, Fürth).*

Geloso-Tonbandgerät. Dieses für den deutschen Markt neue Bandgerät für 4,75 und 9,5 cm/sec zeichnet sich durch besonders handliche Ausmaße (25 × 14 × 15 cm) und niedriges Gewicht (3,45 kg) aus. Die Spulen fassen 125 m Langspielband, so daß sich 2 × 20 bzw. 2 × 40 min Spieldauer ergeben. Bei der höheren Geschwindigkeit wird ein Frequenzumfang von 80...8000 Hz erreicht. Das Gerät ist mit den Röhren ECC 83 und UL 41 bestückt; ein Magischer Strich DM 70 dient zur Aussteuerungsanzeige. Rechts oben *(Bild)* sind vier Tasten für „Stop, Aufnahme, Wiedergabe, Rücklauf" angebracht; ein Hebel ermöglicht schnellen Vorlauf. Das silbergraue Plastik-Gehäuse ist oben mit einem durchsichtigen Klappdeckel versehen, der auch bei laufendem Gerät geschlossen werden kann, weil er die Tasten nicht mit verdeckt. Ein Lautsprecher ist eingebaut und im Preis von 379 DM inbegriffen *(Radio-Rim, München 15).*



Rundfunkröhren
Senderöhren
Spezialröhren
Transistoren
Dioden

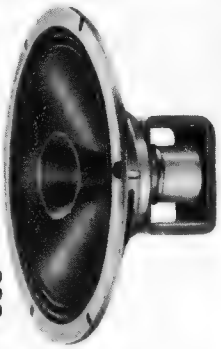
DR. HANS BÜRKLIN vorm. Hans Klemm
München 15, Schillerstraße 18, Ruf 50340



Spulenkörper
und Lötösenleisten
für PHILBERTH-TRAFO
und DIN-Ausführung

Teckentrup
KOMMANDITGESELLSCHAFT
Hüinghausen üb. Plettenberg

SEAS-Qualitätslautsprecher



210/8 D mit Hochtonkegel **40-16000 Hz,** ⌀ 210 mm, **10000 Gauß** 5 Ω, max. Belastg. **7 W;** **ein Klasselautsprecher** nur **DM 19.50**

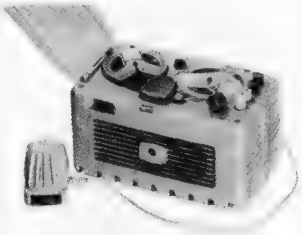
250/10 D SYMPHONI, m. Hochtonkegel **30-16000 Hz,** ⌀ 250 mm **10000 Gauß,** Alnico-Magnet, 5 Ω, max. Belastg. **8 Watt** . . . . . **DM 26.90**

UKW-Faltdipol-Rahmen-**Antenne,** montagefertig, erstklassige Ausführung. **Fensterbefestigung DM 15.–, Mastbefestg. DM 15.–, Dachrinnenbefestg. DM 16.–**

Vorschalttrafo: 110/125/140/220 Volt - 60 VA **DM 9.–**
Heiztrafo: 110/125/220 V; 0-4-6,3-12,6 V; 3-2-1A **DM 11.–**
dto.: 110/125/220 V; 0-4-6,3-12,6-24-28 V: -3A **DM 22.50**
Sieb-Drossel: 60 mA 12 Hy 450 . . . . . **DM 4.50**
dto.: 70 mA 16 Hy 500 . . . . . **DM 5.50**
dto.: 200 mA 16 Hy 100 . . . . . **DM 13.–**
Ausgangs-Trafo 2 x UL 41, 10 Watt, sec. 5/15 **DM 17.–**
dto.: 2 x EL 84, 17 Watt, sec. 5/15/30 **DM 20.50**
Elko 50+50 MF, Schraubbefestig. ⌀35 mm, h 78 mm 450/550 **DM 8.–**

Prompter Versand nach jedem Ort! Für Händler günstige Nettopreise!

F. ZEMME · IMPORT-EXPORT · MÜNCHEN 23, Herzogstr. 57



Geloso G 255 *Ein Kleintonbandgerät von Weltruf für Heim, Büro und PKW.*

- 2 Geschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/sec.
- Internationale Doppelspur
- Eingebauter Lautsprecher
- Drucktastensteuerung
- Frequenzbereich 80-8000 Hz bei 9,5 cm/sec.

Max. Spieldauer 2 x 20 Min. bei 9,5 cm/sec.
2 x 40 Min. bei 4,75 cm/sec.
Abmessungen: 250 x 140 x 155 mm hoch.
Gewicht: 3.45 kg.

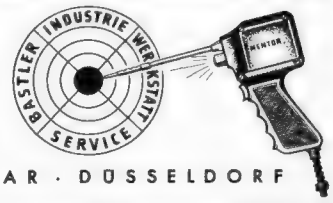
Einschließlich Spulen, Band, Mikrofon und Telefon-Adapter **DM 379.—**
Passende Tragetasche in Plastik-Wildleder . . . . . Stück DM 22.75
Geeigneter Wechselrichter 50 Hz 6 V/7220 V Type 2190/6 mit Schalterkasten zum Anschluß an Autobatterie . . . . . DM 100.–
siehe auch Aufsatz auf Seite 863 dieses Heftes

Universal-Taschenmeßgerät *für Radio- und Fernsehtechniker*
Type 630 26 Meßbereiche - 5000 Ohm/Volt bei Gleich- und Wechselspannung einschließlich Meßschnüre . . . . . **DM 82.—**
Type 680 25 Meßbereiche - 20000 Ohm/Volt bei Gleichspannung
4000 Ohm/Volt bei Wechselspannung
einschließlich Meßschnüre . . . . . **DM 109.—**
Bereitschaftstasche DM 6.–, Hochspannungstastkopf HV 1 DM 42.–
Meßwandler 618 DM 40.–.

Grundig · Telefunken · AEG · Tonbandgeräte stets lieferbar · Händler-Rabatt

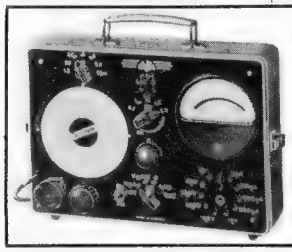
RIM ELEKTROTON GMBH RADIO-ELEKTRO-PHONO GROSSHANDEL
MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 2

Schneller und billiger löten mit
MENTOR-LÖTPISTOLEN



ING. DR. PAUL MOZAR · DÜSSELDORF

INGENIEUR GERT LIBBERS
WALLAU/LAHN
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964



OSZILLOMETER OSM 5. Das einzigart. Meßgerät f. d. Funkpraktiker. Prüfgenerator, Tongenerator, Messung v. Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz u. a. **DM 478.-**
Vertr. f. W-Berlin, Schlesw.-Holstein, Niedersachs.: **Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg 5, Kaiserdamm 6**
für die übrige Bundesrepublik:
Otto Gruoner, Winterbach bei Stuttgart, mit Filialen in Stuttgart, Essen, Nürnberg, Regensburg
ELGE GmbH, Wien XIII, Hauptstraße 22, Österreich

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Gut erhaltene kleine Kreuzspulwickelmaschine für Handantrieb gesucht. Eilangebote sind zu richten an **Firma Pintsch - Electro** Ges. mit beschr. Haftung Konstanz Schließfach 154

Seit 23 Jahren bestehendes
Radio-Elektro-Fachgeschäft
große Schaufensterfront · DM 150000.– Umsatz ausbaufähig
evtl. mit Wohnung zu verkaufen.
Für Geschäft- und Warenablösung sind ca. 40-50000.– DM erforderlich.
Zuschriften erbeten unter Nr. 6365 W

Suchen dringend 120 bis 150 m Siemens-Antennenleitung SAL 411 (2x60 Ohm), in Mindestlängen von 20 m und 50 Röhren E 180 F. Eilangebote unter Chiffre-Nr. 6381 W

TONBAND-UMSPIELUNG auf SCHALLPLATTE
Bänder aller genormten Geschwindigkeiten werden von mir auf unzerbrechliche Schallplatten gespielt. (auch auf Langspielplatten für 45 und 33 1/3 U/min.) Herstellung v. Bandkopien, auch auf andere (genormte) Geschwindigkeiten. Bitte verlangen Sie meine Preisliste. Rabatt für Wiederverkäufer.
ING. R. RAVENSTEIN, SCHALLPLATTENSTUDIO
PFORZHEIM, Alemannenstraße 17 · Telefon 6647

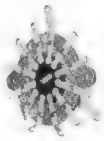
Archiv Halbleiter-Technik
Photo-Kopien

Tausende technischer Daten, Transistoren, Dioden, Photo-Transistoren, Photo-Dioden, Schaltungen, Anwendungen, In- und Ausland

Verlag von WILHELM ERNST & SOHN
Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169
Elektrotechnische Abteilung

Standard-Röhrenvoltmeter
23,3 MΩ Eingangswiderstand. 13 Meßbereiche bis 1000 V = und bis 350 V ~ NF und HF. Mit Tastkopf DM 169.50. Auch Hochvoltmeßkopf 25 kV lieferbar. Prospekt anfordern.
Max FUNKE K. G.
Fabrik für Röhrenmeßgeräte
Adenau/Eifel

KONTAKTSCHWIERIGKEITEN?



Alle Praktiker der Hochfrequenztechnik
UKW-Technik
Fernsehtechnik
Fernmeldetechnik
Meßtechnik
kennen die Schwierigkeiten der mangelhaften Kontaktgabe an Vielfachschaltern.
CRAMOLIN hilft Ihnen
Cramolin beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte. Cramolin verhindert Oxydation, erhöht die Betriebssicherheit Ihrer Geräte. **CRAMOLIN** ist garantiert unschädlich, weil es frei von Säuren, Alkalien und **Schwefel** ist; wirksam bis -35° C. **CRAMOLIN wird zu folgenden Preisen u. Packungen geliefert:** 1000-ccm-Flasche zu DM **24.—**, 500-ccm-Flasche zu DM **13.—**, 250-ccm-Flasche zu DM **7.50**, 100-ccm-Flasche zu DM **3.50**, je einschl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.— werden nachgenommen. (3 % Skonto).
R. SCHÄFER & CO · Chemische Fabrik
(14a) MÜHLACKER 2 · POSTFACH 44

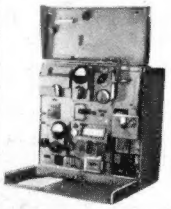
VOLLMER
MAGNETTONGERÄTE

VOLLMER-Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.

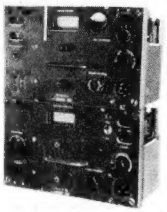
EBERHARD VOLLMER · PLOCHINGEN AM NECKAR

Nachrichtengeräte aus Armee- und Surplus-Beständen

Spezialteile für den Funkamateur u. Sonderangebote

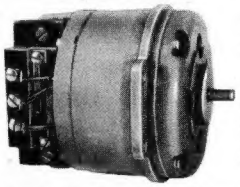


Schwedische Funkstation kompl. m/R. 80 mtr.-Bereich DM 225.–
10 WSc m/R. 27,2 - 33,4 MHz DM 72.–
UKW-e-Empfänger m/R. 27,2 - 33,4 MHz DM 80.–
UKW-h-Sender o/R. 22 - 27 MHz . . . DM 58.–



Sonderpreis der Station: Empfänger und Sender komplett m/R. . . . . DM 145.–

Antennenverstärker o/R. Bereich 4 - 24 MHz. - Eing. 75 Ω - Ausg. 10 x 75 Ω, 6,3 V / 125 V / mit Heiztrafo und HF-Stecker DM 75.–

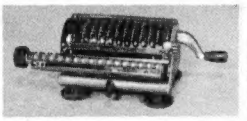


Drehfeldsystem 24 V / 500 Hz. Paar-Preis DM 18.–
Amerik. Kehlkopfmikrofon . . . . . DM 3.50
Sonder-Angebot, Rulag Klein-Accu 2 V Größe 32 x 44 x 12 mm DM 1.40

Anodenbatterien Typ Pertrix Gr. 70 x 90 x 35 mm 112,5 V . . . . . DM 6.–
Stab-Anodenbatterien (amerik.) 34 x 34 x 300 mm / 103 V . . . . . DM 3.–
Amerik. Anodenbatterien 210 x 210 x 58 mm 1,5 / 6 / 67,5 / 135 V . . . . DM 6.50
Amerik. Heizbatterien 100 x 115 x 35 mm DM 1.50

Verlangen Sie unsere neuesten Listen! . .

FEMEG · München 2
Augustenstr. 16 · Tel. 59 35 35



Warum mit Arbeit belasten, die **Multator-Rechenmaschine** macht es sicherer, schneller und billiger und kostet nur **DM 185.—**

Addieren · Multiplizieren · Subtrahieren · Dividieren

Verlangen Sie Prospekt RM 32

K. SAUERBECK · Mira-Geräte · Nürnberg · Hochfederstraße 8

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

RADIO-Röhren / Teile / Geräte preisgünstig

Sowie alle Elektro-Geräte

Bitte meine neue umfangreiche Liste anfordern!
(Nur für Wiederverkäufer)

W. Witt Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907 3 Minuten vom Bahnhof

---

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

Geräte-Kartei-Karten
(Lager-Kartei)
Muster gratis

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

Unser Schlager: **TONBANDGERÄT „SAJA"**

Komplett anschlußfähiges Tonbandchassis für 220 V Wechselstrom mit internat. genormt. Bandgeschwindigkeit. 9,5 cm/sec, Doppelspur, Aussteuerungskontrolle durch Magisch. Auge für Aufnahm. all. Art mit einem für hochwertige Musikwiedergabe ausreichend. Frequenzbereich. An jedes Rundfunkgerät anzuschließen. Röhren: EF 804, ECC 81, EC 92, EM 71. Trockengleichrichter B 220 C 90, Germaniumdiode OA 150. Abmessungen: 34 × 25 × 12,5 cm DM 298.—
Mit Tonband 2 × 45 Min. u. Krist.-Mikrof. **DM 329.50**
Gerät mit Zählwerk, Aufschlag DM 20.—

Auch auf Teilzahlung, Anzahlung DM 68.-, Rest bis zu 10 Monatsraten.

TEKA, Weiden/Oberpfalz, Bahnhofstr. 125

RE 034
RE 074 d
RE 134
RS 241

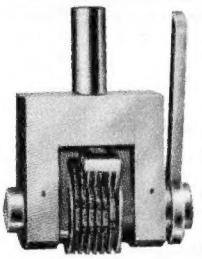
sowie viele andere Röhrentypen zu kaufen gesucht

Schnürpel
München, Heßstraße 74/0
Telefon 51782

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10



Numerier-Prägewerke

zum lfd. Numerieren v. Rundfunkteilen usw.

Rich. Müncheberg
Berlin-Steglitz · Opitzstr. 4

Type	DM
UCH 11	4.40
UBF 11	3.75
UCL 11	5.40
ECH 11	4.15
EBF 11	3.50
ECL 11	5.20
Stabilisatoren	
280/40	18.—
280/80	26.—

Mindestabgabemenge 10 Stück pro Type

ERWIN HENINGER
MÜNCHEN 15
Schillerstr. 14 Tel. 59 26 06-59 35 13

Es ist nicht einerlei, welche Rundfunk-Batterie Sie verwenden!

PERTRIX *-Mikrodyn-Batterien haben geringes Gewicht, lange Lager- und Gebrauchsfähigkeit und sind überaus leistungsstark. Deshalb werden sie auch in aller Welt verwendet.*

PERTRIX-UNION GMBH.
FRANKFURT AM MAIN
Px 5015/1

Als Werkstattleiter suchen wir

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit umfassenden Kenntnissen und Erfahrungen in gut bezahlte Dauerstellung

Bewerbungen mit Unterlagen an

Südschall GmbH., Ulm/Donau
Rundfunk- und Fernsehgroßhandlung

Führendes Radio-Fachgeschäft Württembergs

sucht für sofort oder Anfang 1957 einen

GESCHÄFTSFÜHRER

gleichzeitig als ersten Verkäufer. Der betreffende Herr muß ein Radio-Fachgeschäft selbständig führen und Verkaufspersonal anweisen können, er muß Erfahrung haben mit modernen Verkaufsmethoden und Kundendienst, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, mit Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Fixum mit Umsatzbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung mit Vollmachten.

Angebote mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild unter Nr. 6366 S.

Geschäftsführer
Verkäufer
Kundendienst-Techniker
Schallplatten-Verkäuferinnen

für Funkberater-Betriebe gesucht. Es wollen sich nur qualifizierte Kräfte melden.

Eil-Angebote mit den üblichen Unterlagen, handgeschriebenem Lebenslauf an

FUNKBERATERRING, Stuttgart
CHRISTOPHSTRASSE 6

Wegen Erkrankung des Inhabers suchen wir für größeres Geschäft in Düsseldorf

1 Werkstattleiter
für die Rundfunk- und Fernseh-Werkstatt

1 Rundfunk und Fernsehtechniker
zum baldigen Eintritt mit Führerschein Klasse III

Angebote mit Gehaltsansprüchen unter Nr. 6385 D

Radio- und Fernsehspezialgeschäft im Schwarzwald sucht für sofort bei Spitzenlohn einen

RUNDFUNKMECHANIKER

der mit allen Arbeiten in der Radio- u. Fernsehtechnik vertraut ist und über Erfahrung im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes verfügt. Es wollen sich nur Herren bewerben die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind u. auf Dauerstellung Wert legen. Führerschein erwünscht, kann aber nachträglich erworben werden.
Bewerbungen bitte unter Nr. 6363 R

HF- u. NF- Projekt-Ingenieure für Meldelabor

gesucht. Bewerber, die an selbständiges Arbeiten gewöhnt und an vielseitiger Tätigkeit interessiert sind, werden gebeten, ausführliche Bewerbungen mit Angabe von Gehaltsansprüchen an **Employment Office, Radio Freies Europa, München 22, Englischer Garten 1, zu senden.**

Mehrere erstklassige

RADIOMECHANIKER

für größeres Radio- und Fernseh-Werk in Nordrhein-Westfalen gesucht.

Bewerbung unter Nr. 6369 B an den Verlag.

Zur baldigen Ausreise nach **Westafrika**
sucht Bremer Exporthaus zum Ausbau eigener Verkaufsorganisation tüchtigen

Radio-Fachmann

Eine erfahrene Verkaufskraft, möglichst auch als Radiotechniker ausgebildet, wird bevorzugt. Engl. Sprachkenntnisse und Führerschein Bedingung. Der Bewerber muß die fachlichen und charakterlichen Voraussetzungen zur selbständigen Leitung eines Geschäftes mitbringen. Bewerbungen mit handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschr. u. Gehaltsanspr. erbeten unt. Nr. 6370 N

Infolge laufender Ausweitung unserer Meßgebiete werden zur Bedienung und Betreuung

elektronischer Meßapparaturen

im geophysikalischen Außendienst

tüchtige Rundfunkmechaniker

zunächst für Inland, bei Bewährung auch für

Ausland gesucht

Selbständiges Arbeiten und Verantwortungsbewußtsein wird vorausgesetzt. Abgeschlossene Lehre und Führerschein 3 erforderlich.

PRAKLA

Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH.
Hannover, Haarstraße 5

Für besteingerichtete Radio- u. Fernseh-Reparaturwerkstätte in Kempten (idealer Ausgangspunkt für Berg- und Skitouren im Allgäu) wird ein tüchtiger

RADIOMECHANIKER

möglichst mit Kenntnissen in Fernsehtechnik, zum baldigen Eintritt gesucht. Bei Eignung angenehme und interessante Dauerstellung. Für jungen Mann nach abgeschlossener Ausbildung gute Gelegenheit, sich weiterzubilden und vorwärtszukommen.
Bewerbungen mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Lebenslauf unter Nr. 6367 A erbeten.

Im Zuge des weiteren Ausbaues unseres Werkes suchen wir für Entwicklung und Fabrikation unserer Nizo-Tonschmalfilm-Projektoren

Hochfrequenz-Ingenieure
Hochfrequenz-Techniker · Hochfrequenz-Mechaniker

für interessante Tätigkeit in aussichtsreiche Dauerstellung. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

Niezoldi & Krämer G.m.b.H. Fabrik für Schmalfilmapparate **München 38**
HIRSCHGARTENALLEE 35/37

LOEWE OPTA

Für unser Düsseldorfer Werk

suchen wir: **RUNDFUNKMECHANIKER**
für unsere Rundfunkgeräte-Fertigung

bieten wir: 45 Stunden-Woche
freien Samstag
gute Zusammenarbeit

OPTA-SPEZIAL GMBH DÜSSELDORF
Heerdter-Landstraße 197-199

Industrie-Unternehmen in Nordwestdeutschland sucht

1 jüngeren Fachschulingenieur

für Entwicklungsaufgaben auf dem Hochfrequenzgebiet. Neben Interesse für die Durchführung von Versuchen sind besonders gute theoretische Grundlagen und Kenntnisse in der Hochfrequenzmeßtechnik erforderlich.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter H 2891 an Werbung **Dr. Hegemann, GmbH., Hannover, Höltystraße 14**

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Erfahr. **Radio- u. Fernsehtechniker** bei DM 2.25 Stundenlohn für Fachgeschäft in Augsburg ges. Ang. unt. Nr. 6377 E

Suche krankheitshalber **Mitarbeiter Radio- oder Elektrotechniker,** mögl. Meister. Kann bei Eignung das seit 50 Jhr. in oberbayr. Stadt geleg. Geschäft übernehmen. Zuschriften unt. Nr. 6379 D

Wer bietet Ausbildg. als **Rundfunk - Mechaniker?** Allgäu, möglich Nähe Kempten (34 Jhr., Vorkenntn. in Theorie und Praxis). Ang. u. 6375 K

Kondensatorenfabrik Elektrolyt- und Papier-Kondensat.) **sucht Vertreter** f. freigewordenes Postleitgebiet 17 a, der bei Industrie u. Großhand. gut eingeführt ist. Angeb. unt. Nr. 6372 F

VERKAUFE

Großlautsprecheranlage mit Verst., erster Fabrikate neuw. u. ein. **Fernschreiber** günst. abzugeb. **Schröder & Hoppe,** Abtl. Ela-Technik **(16) Frielendorf**

2 fabrikneue **Dezimetertrioden** 100 W 4 x 150 G (Scheibentrioden ähnlich TBL 2/300) je St. DM 80.-. **K. Brand, Höchst (Odw.)**

Wenig gebraucht abzug.: **12 Batterieverstärker** TELADI-TKV 20 B mit Plattenspieler, Lautsprecheranschl. f. 5, 10 u. 200 Ω, **6 Doppellautsprecher** im Blechgehäuse, **8 Kondensator-Mikrofone,** pass. f. obige Verstärker. **Seifenwerk Pet. Cremer, Düsseldorf-Heerdt**

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günst. STUDIOLA, Ffm 1

400-Hz-Aggregat, Antrieb: Motor 110/220 V Wechselstrom, Leistung: 120 V, 400 Hz, 1400 W. Gleichzeitige Abgabe von 28 V Gleichstrom 14,3 A. Ang. unt. Nr. 6373 L

Fernseh - Radio - Elektrogeräte. Röhren – Teile – Waschmaschinen, Öfen – Elektro - Gasherde. Wiederverkäuf. verlang. unseren 16seitigen Katalog. **Heinze, Rundfunkgroßhandlg., Coburg,** Fach 507

1 Werktisch mit kompl. Schalttaf. (Hochfrequenz) V-Meter, A-Meter, Prüflautsprecher usw., sowie Meßsender „Siemens", Novatest, Tubatest, Meßbrücke und einige Kleinteile veränderungshalber äußerst preiswert z. verkauf. Auskunft: **Stadt- u. Kreissparkasse, Sulzbach-Rosenberg**

30 St. Stabi 280/80 engl. Marconi. Anfr. u. 6374 A

SUCHE

Gesucht wird **Netzgerät** f. Metz-Babyphon. Ang. unt. Nr. 6378 S

Wer liefert für die Instandsetzg. amerik. Geräte Orig. Teile wie Elkos, Selene, Christaleinsätze und Nadeln, Knöpfe, Schaltunterlag. usw. Kfe. amerik. kommerz. Wehrmachts - Funkgeräte und Schrott. Ang. u. Nr. 6380 H

Saueressig **„Durodisk"** Folienschneidmaschine in einwandfreiem Zustand. Angeb. unt. Nr. 6376 M

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 9

Rundfunk- und **Spezialröhren** aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Labor - Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Wehrmachtgeräte, Meßinstrum., Röhr., **Atzertradio, Berlin,** Stresemannstr. 100, Tel. 24 25 26

Tonband Adapter gesucht. Ang. u. Nr. 6382 M erb.

Alle Röhren mit 6 Monaten Garantie

DURCH ZOLLSENKUNG WEITERE PREISERMÄSSIGUNGEN

Seit 10 Jahren viele zufriedene Kunden

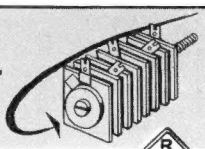
ELEKTRONEN-RÖHREN-VERTRIEB · IMPORT · EXPORT

EUGEN QUECK
INGENIEURBÜRO
NÜRNBERG · HALLERSTRASSE 5
TELEFON 31383

Bitte fordern Sie Preisliste an!

Tesaflex ISOLIERBAND
aus PVC
hohe Isolierfähigkeit
schmiegsam, raumsparend
zum Kennzeichnen: farbig
BEIERSDORF · HAMBURG

Selen-Gleichrichter



WILHELM ROHDE KG
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
TRANSFORMATOREN · GLEICHRICHTER
AHRENSBURG BEI HAMBURG

amadeo
Die Marke von Weltruf!

„Amadeo"-Schallplatten jetzt auch in Deutschland!

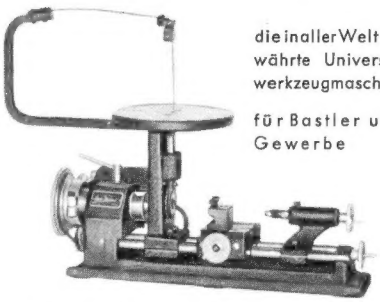
„High fidelity" 33 M Langspiel

Klassische Musik · Unterhaltung · Jazz

Fordern Sie unsere Prospekte an!

DEUTSCHE TONTRÄGER-GESELLSCHAFT MBH.
Hamburg 1 Sprinkenhof

EMCO-UNIMAT



die in aller Welt bewährte Universalwerkzeugmaschine für Bastler und Gewerbe

Zum DREHEN · BOHREN · FRÄSEN
SCHLEIFEN · SÄGEN · POLIEREN
GEWINDESCHNEIDEN U. A. M.

Erhältlich im Fachhandel
Günstige Teilzahlung

Vertrieb in:
Österreich: MAYER & CO, Hallein / Salzburg
Deutschland: EMCO-VERTRIEBSGES. m. b. H. Bad Reichenhall, Kammerbotenstraße 3
Schweiz: OETIKER-BARME A. G. Horgen / Zh. Oberdorfstraße 21
Belgien: MACBEL S. P. R. L., Brüssel, 42 Place Louis Morichar
Dänemark: BURMESTER, CLEM & CO. Kopenhagen-Charlottenlund, Jaegersborg Allee 19

Jüngeren, fleißigen, aufstrebenden

Rundfunk-Mechaniker

für sofort in Dauerstellung (Badestadt) gesucht. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild unt. Nr. 6371 H erbeten.

Elektronik-Fachmann

ausgereifte Kenntnisse speziell in Entwicklung, Konstruktion und Serienfertigung v. Feuchtigkeitsmeßanlagen, z. Zt. in leitender Position ungekündigt tätig, sucht sich zu verändern. Angebot unter Nr. 6364 F

Größeres Elektrogeschäft in Nordbaden sucht per sofort

1 tüchtigen Rundfunk- und Fernsehtechniker

Bewerbungen mit Lichtbild u. Lohnforderungen erbeten unter Nr. 6384 B

Lautsprecher-Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

FÜR INDUSTRIE UND BASTLER

METALLGEHÄUSE

FORDERN SIE PREISLISTE!

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

in ungek. Stellung, 28 Jahre, verh., Erfahrung in sämtlichen Fernseh- und Rundfunkrep., vertraut mit den Fertigungsmethoden in der Industrie, z. Z. Prüffeldleiter in Fernsehfertigung. Eigener Wagen Führerschein Kl. II u. III, sucht sich zu verändern.

Angebot unter Nr. 6368 K

Wer sucht versierten

Rundfunk-, Fernseh- und Ela-Techniker

in Vertrauensstellung. Besonderes Interesse für Filial-Pachtbetrieb oder Garantiewerkstatt. Bin 38 Jahre, verh., ungekündigt, 20 Berufsjahre, Führersch. Kl. III, gute engl. Sprachkenntnisse. Gegend gleich, evtl. auch Ausland. Bedingung: Wohnung. Angebote erbeten unter Nr. 6383 W

GRUNDIG

Tonbandgeräte für jedermann

Eine Fülle hervorragender Eigenschaften zeichnen diese Meisterwerke elektrischer und mechanischer Präzisionsarbeit aus. Höchste Naturtreue wurde durch verbesserte Klangwiedergabe erreicht. Hunderttausende in der ganzen Welt haben GRUNDIG Tonbandgeräte gewählt.

Und das sind die Vorzüge der GRUNDIG Tonbandgeräte

Einfache Drucktastensteuerung · Laufzeit je nach Bandgeschwindigkeit von 2-4 Stunden und Frequenzumfang von 40...16000 Hz · Doppelspur nach internationaler Norm · Eingebauter Mikrofonverstärker.

Schneller Vor- und Rücklauf · Schnellstop-Taste · Automatische Abschaltung am Bandende · Aussteuerungskontrolle durch Magischen Fächer · Hervorragender Gleichlauf durch Außenläufer-Präzisions-Motor.

Type	Bandgeschwindigkeit	Spieldauer
TK 5	9,5 cm/sek.	2 Stunden
TK 8	9,5 u. 19 cm/sek.	3 Stunden
TK 16	4,75 u. 9,5 cm/sek.	4 Stunden
TK 820/3D	9,5 u. 19 cm/sek.	3 Stunden
Consolette	9,5 u. 19 cm/sek.	3 Stunden

Baz. 15 212 a
Schimmel Hans W.,
Tal 10/4 Tks.

GRUNDIG

WERKE

DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-FABRIK

5605